De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 20:

De grintwinning langs de Rijn en haar problemen, door ir J. de Groot.

ELECTROTECHNIEK 5:

Televisie ontvangapparaten, door ir J. A. J. Bouman.

TECHN. WETENSCHAP. ONDERZOEK 7:

Automatic control and plant design, by A. R. Aikman, B.Sc.

Symposium terugkoppeling. I. Terugkoppeling, door prof. ir B. D. H. Tellegen.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 20 A. 219-232; E. 41-46; O. 73-80 's-Gravenhage, 16 Mei 1952

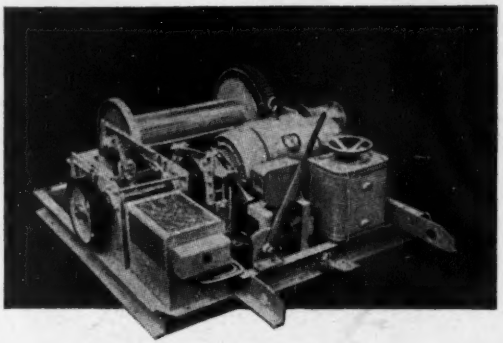
BAKKER RIDDERKERK

★

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)



Montagelieren

Giessen werktuigen
KRIMPEN A/D IJSSEL - HOLLAND

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

pantserplaten

in de industrie

Kostprijsverlaging door goed overwogen investering.

Eén van de belangrijkste factoren in het productieproces vormt het interne transport.

Een volkomen vlakke vloer bevordert een snel transport, garandeert een breukvrij vervoer van de lading en voorkomt slijtage aan het transportmaterieel. Een sterke vloer kan zonder bezwaar steeds intensief gebruikt worden en is geschikt voor het moderne transportmaterieel.

Hogere rendementen door Uw investeringen in

WETT. GED. **Stelcon** **bedrijfsvloeren** sterk — vlak — vlakblijvend.

LIBRA 5108

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg, Tel. Velp K 8302-3344

GECOMBINEERDE BOOR- EN FREESMACHINES

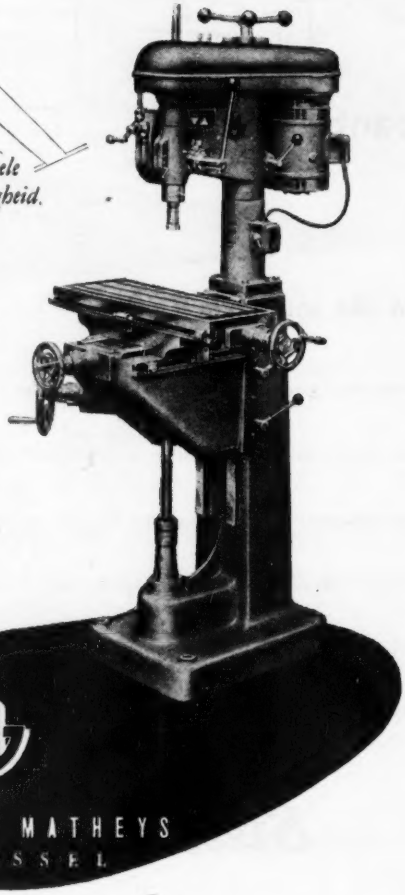
★ TYPE FPN 19 ★

kunnen worden uitgevoerd als coördinatenboormachine voor de gereedschapmakerij

Een ideale machine met vele gebruiksmogelijkheden en van een hoge nauwkeurigheid.

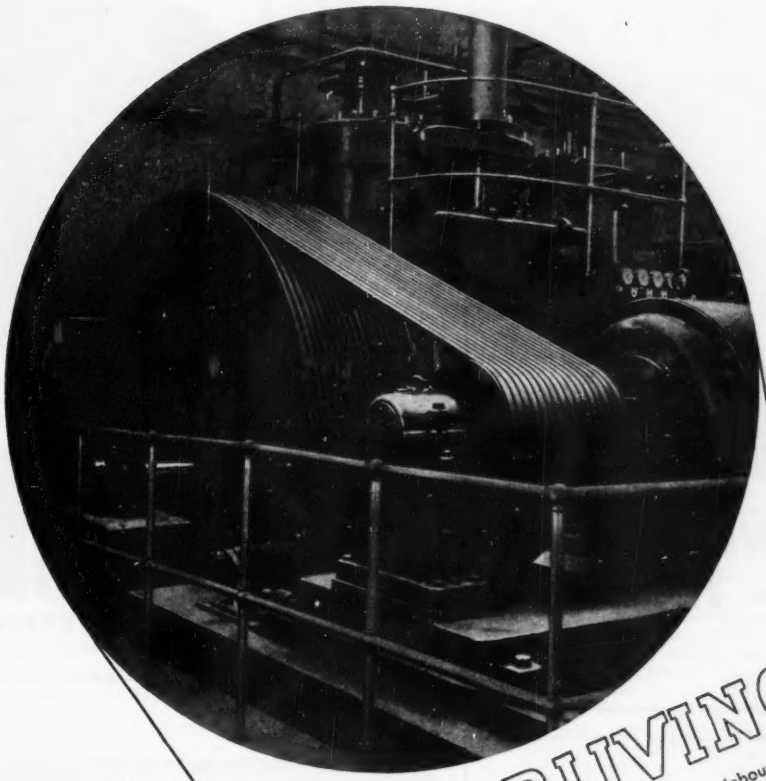
Behalve boorwerk kan ook licht freeswerk op deze machine worden verricht, doordat de tafel in langs-, dwars- en verticale richting met de hand verstelbaar is. De hoofdspil is doorboord voor het opspannen van gereedschappen, b.v. spantangen, door middel van een trekstang. Normaal wordt op de machine gewerkt met micrometeraanslagen. In plaats hiervan kan de machine als coördinatenboormachine worden uitgevoerd met eindmaten en meetklokken.

Hoofdafmetingen: model		*FPN 19*	*FPN 28*
Boorcap. in staal	ø mm.	19	28
Freescap. in staal	ø mm.	19	25
Freescap. in non-ferro metalen	ø mm.	50	100
Uitlading	mm.	200	250
Boordiepte	mm.	100	140
5 Spilsnelheden	o.p.m.	375-2725	275-2600
Motorvermogen	pk.	0.5	1
Tafelafmetingen	mm.	650 x 235	650 x 235
	of mm.	850 x 235	850 x 235



n.v. Laagland

ROTTERDAM - Piekstraat 20 - Telefoon 77540



BLAURI-AANDRIJVINGEN

Hoog nuttig effect, grote elasticiteit, geringe inbouwafmetingen, kleine lagerbelasting en geen toezicht zijn de grote voordelen van de Blauri-aandrijvingen. Een grote voorraad groefschijven maken het ons mogelijk, complete aandrijvingen op korte termijn te leveren.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

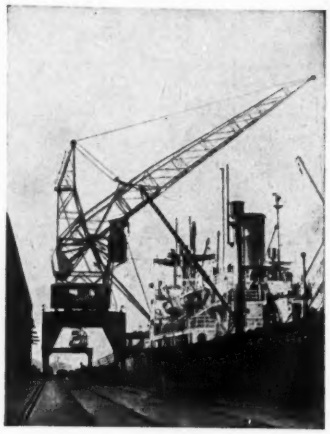
KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte wijmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

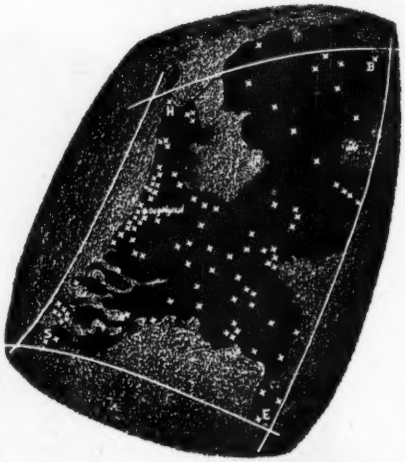
VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784



HAVENWIPKRANEN
FIGEE - HAARLEM



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

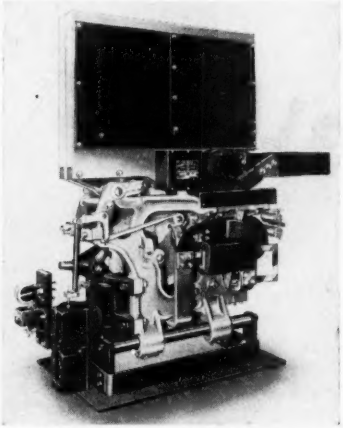
Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

GIETSTAAL
van ***Allard***

Siemens-Martin en Electrostaal
Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.
FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO. LTD.



Gelijkstroom snelschakelaar
3000 volt, 3200 Amp.

B T-H
N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE - KNEUTERDIJK 2A
TEL. 182635 EN 182636
B T-H

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 20.

De grintwinning langs de Rijn en haar problemen

622.362.4(492)

door ir J. DE GROOT c.i.

Summary: *Short survey of the history and development of gravel dredging along the Rhine in Germany.*
1. The question of the water level between Duisburg and Emmerich falling in consequence of gravel dredging. 2. Since 1927 dredging only possible in the fore-lands. 3. Dredging-mills. 4. The economie importance for the Netherlands.

Inleiding

Het probleem van de energie-voorziening in de toekomst vormt de laatste jaren bij nationaal en internationaal overleg een belangrijk punt van discussie. En inderdaad, wanneer men zich realiseert, dat bijv. de Nederlandse steenkoollagen binnen de komende honderd jaar uitgeput zullen zijn, dan geeft dit vooruitzicht voldoende aanleiding, zich hierover te beraden.

Het zijn echter niet alleen de energie-bedrijven, die afhankelijk zijn van wat de bodem aan grondstoffen biedt. Ook de bouwindustrie weet zich in belangrijke mate gebonden aan hetgeen de aarde onder haar oppervlak verbergt. Hoe zou men langer in gewapend beton willen construeren, indien men niet meer zou kunnen beschikken over één van de samenstellende materialen: het riviergrint? Dit gevaar is gelukkig niet acuut, maar men dient toch wel te bedenken, dat het riviergrint voor Nederland niet meer voor het „oprapen" ligt.

De bedoeling van dit artikel is, enkele problemen, die dit verschijnsel beïnvloeden, voor het voetlicht te brengen en tevens meerdere bekendheid te geven aan de wijze, waarop riviergrint wordt gewonnen.

Ligging der winplaatsen

Het riviergrint, dat voor de Nederlandse en Belgische bouwnijverheid benodigd is, wordt voornamelijk betrokken van de verschillende baggerplaatsen langs de Maas en de Rijn, waarvan de ligging in fig. 4 is aangegeven. Waar echter de Maas langs haar oevers in Limburg veel grint heeft afgezet, is men, wat betreft de aanvoer van Rijngrint, waaraan men menigmaal de voorkeur geeft boven Maasgrint, in belangrijke mate aangewezen op de grint-exploitaties in Duitsland, in het gebied tussen Duisburg en Emmerich.

Juist op de ontwikkeling van de grintwinning in dit gebied zal in het onderstaande in hoofdzaak de aandacht gevestigd worden.

Historische ontwikkeling

Gedurende de negentiende eeuw zijn in Duitsland langs de Rijn op grote schaal normalisatie-werken uitgevoerd, teneinde een snellere afvoer van het water tijdens hoge standen te bewerkstelligen en de rivier als scheepvaartweg te verbeteren. Het doel, dat de Duitse Waterstaatsingenieurs zich hadden gesteld, nl. er naar te streven, dat de rivier zelf in staat zou zijn, de vereiste vaardiepte en de gewenste breedte van de waterspiegel te onderhouden, was bij de eeuwwisseling in het algemeen bereikt. Het bleef echter noodzakelijk, plaatselijk nog baggerwerken, vaak van grote omvang, uit te voeren.

Het gebaggerde materiaal, dat uit zand en grint bestond, was aanvankelijk, bij gebrek aan afzetgebied, onbruikbaar en werd tussen de kribben geklapt. Door de opkomst van de spoorwegen veranderde dit echter, daar er een grote vraag ontstond naar materiaal voor ballastbedden en het grint dus waarde begon te krijgen. De baggerfirma's koppelden nu aan het onderhoudswerk tevens een doelbewuste grintwinning en de Duitse waterstaat juichte deze ontwikkeling toe, omdat men meende, nu voor een dubbeltje op de eerste rang te kunnen gaan zitten. Door het geven van concessies voor grintwinning in de rivier bereikte men nl., dat het eigenlijke onderhoudswerk en passant en kosteloos geschiedde. Dat dit beleid niet juist was, zou de toekomst leren.

Van beslissende betekenis voor de grint-exploitaties werd de uitvinding en de toepassing van het beton en het gewapend beton. Hierbij was het een bijzonder gunstige onstandigheid, dat de natuurlijke gradering en de zuiverheid van het bodemmateriaal op sommige plaatsen langs de Rijn, bijv. bij Xanten, in overeenstemming waren met de steeds zwaardere eisen, die men aan het grint voor betonwerk ging stellen.

De vraag naar schoon grint van bepaalde korrelgrootten dwong tenslotte de baggerfirma's er toe, hun molens uit te rusten met zeef- en wasinstallaties en die zo te moderniseren, dat alle gewenste zand- en grintsoorten geleverd konden worden. Uit de eenvoudige rivierbaggermolen ontwikkelde zich een ware grintfabriek.

Hiermede was voor de baggerbedrijven het zwaartepunt van het onderhoudswerk naar het drijven van handel in zand en grint verschoven met het gevolg, dat, waar aanvankelijk het grintbaggeren een onderdeel van de riviernormalisatie was, thans het grintbaggeren hoofdzaak werd.

De grintmassa's, die bij het onderhoudswerk op de rivier gewonnen werden, waren echter niet toereikend, om in de steeds stijgende behoefte aan riviergrint te voorzien en daarom besloot de Duitse Waterstaat in 1927 geen concessies meer te verlenen voor het baggeren van grint op stroom, daar roofbouw erosie van de rivierbodem tot gevolg zou hebben. Dit gevaar was des te groter, omdat het materiaaltransport op de rivier, door de bouw van vele kunstwerken, toch al gestoord was. Maar.... het was reeds te laat, want uit de toenemende spiegeldaling van

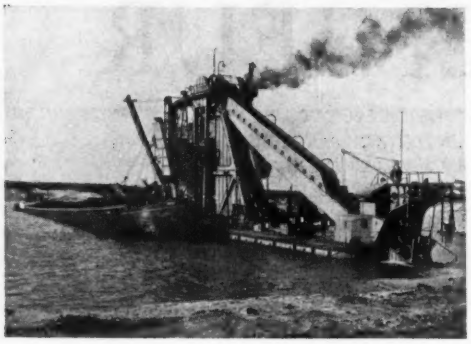


Fig. 1. Grintbaggermolen met sorteertrommel.

de rivier bleek, dat de uitschuring van de bodem al begonnen was en er dus reeds te veel grint aan het rivierbed was onttrokken.

Uiteraard moesten de grintbaggeraren nieuwe wegen zoeken en het lag voor de hand, dat nu de grintvoorraden in de uiterwaarden en in afgesloten rivierarmen aangeboord werden. Dat de exploitatie er echter niet eenvoudiger op werd, is evident.

De spiegeldaling van de Rijn tussen Andernach en Emmerich

Wanneer men de beweging van de waterspiegel van de Rijn in het genoemde gebied beschouwt gedurende het tijdvak, dat begrensd wordt door de jaartallen 1819 en 1948, dan vallen twee perioden op, waarin een aanmerkelijke daling van de waterstanden optreedt als gevolg van het uitschuren van de rivierbodem. De eerste erosie-periode, die ongeveer ligt tussen de jaren 1819 en 1872, trad op, nadat omvangrijke normalisatiewerken in het genoemde gebied hadden plaats gevonden, waardoor de loop van de rivier met ca. 6 km. was bekort. Bij de eeuwwisseling vangt echter een nieuwe spiegeldaling aan, die omstreeks 1948 als geëindigd beschouwd kan worden.

In fig. 5 is voor vier plaatsen langs de Rijn in het betrokken gebied het verloop van de daling van de waterspiegel getekend. Voor een vergelijkend onderzoek heeft men gebruik gemaakt van de gemiddelde jaarstand (M.W.) op de vier opname-punten, waarbij men is uitgegaan van een bepaald peil te Andernach (300 cm. am Pegel Andernach), omdat het regime van de rivier daar in het genoemde tijdvak niet veranderd bleek te zijn. Men ziet, dat de dalingsperioden voor de vier onderzochte plaatsen niet samenvallen en dat de daling van het M.W. in Ruhrort en Wesel het sterkst was, resp. 202 cm en 208 cm. Bij Emmerich is de daling nog niet geëindigd, naar het schijnt.

Waar nu de eerste erosie-periode het gevolg was van normalisatiewerken langs de Rijn, wordt de *tweede* erosie-periode toegeschreven aan het onttrekken van grote hoeveelheden grint aan het rivierbed. Dat hier echter ook andere factoren hun invloed uitoefenen blijkt, wanneer men onderzoekt, waardoor het verlies aan bodemmateriaal van het rivierbed wordt bepaald.

1. Door het materiaaltransport als functie van het verhang van de rivier en dus van de waterafvoer. Uit proeven met een model 1 : 60 van de Rijn bij Breisach bleek, dat er een lineair verband bestond tussen de uit het model geërodeerde hoeveelheden bodemmateriaal en de afgevoerde hoeveelheden water.

2. Door het langs kunstmatige weg onttrekken van bodemmateriaal bijv. door baggerwerk en ontgrinding.

3. Door de kunstmatige daling van de rivierbodem als gevolg van de aanwezigheid van steenkoolmijnen.

4. Door de tectonische beweging van de bodem.

Hier tegenover staat de negatieve factor: de aanvoer van bodemmateriaal van boven af.

Betrouwbaar cijfermateriaal over het materiaaltransport staat niet ter beschikking. Omtrent de orde van grootte van de factoren genoemd onder 2. en 3. kan men echter wel een indruk krijgen.

Tussen 1900 en 1950 heeft de bodem van de Rijn tussen Andernach en de Hollandse grens een verlies aan bodemmateriaal geleden van ruim 70.000.000 m³. In dezelfde periode zijn door baggerwerken in de rivier, dus voornamelijk winning van zand en grint, 20.000.000 à 30.000.000 m³ aan haar bed onttrokken. Deze laatste waarden zijn betrekkelijk onnauwkeurig, omdat zij bepaald zijn uit peilingen voor en na de uitvoering van baggerwerken. Bij baggerwerken van lange duur kon dus aanvoer van nieuw materiaal plaats vinden, hetgeen uit de peilingen niet bleek. Daar voorts uit de oorlogsjaren 1939-1945 gegevens ontbreken en men dus wel kan aannemen, dat de werkelijke waarden eerder groter dan kleiner zijn dan de opgegeven waarden, kan men concluderen, dat het aandeel, dat de grintwinning op de Rijn in de bodem-erosie had, zeker meer dan een derde bedraagt.

De invloed van de mijnbouw op de bodemdaling is betrekkelijk gering. In het mijngebied, dat zich uitstrekt van km. 775 (Duisburg) tot km. 790 (Walsum) is de bodem van de Rijn gedaald tengevolge van de winning van steenkool. Deze bodemdaling komt in de periode van 1922, toen met de steenkoolwinning werd aangevangen, tot 1950 overeen met een verlies aan bodemmateriaal van 3.000.000 m³. Dit is dus slechts een tiende van het verlies aan bodemmateriaal tengevolge van de onttrekking van grint.

Het resterende aandeel in de bodemdaling, dus hoogstwaarschijnlijk de helft of meer, komt voor rekening van de rivier zelf en het drukke scheepvaartverkeer daarop.

In een normale rivier, met weinig scheepvaart, treedt transport van bodemmateriaal eerst dan op, wanneer het afstromende water een bepaalde snelheid bereikt. Een sterk gemotoriseerd scheepvaartverkeer houdt echter het bodemmateriaal constant in beweging, waardoor het materiaaltransport gedurende langere perioden plaats vindt en bovendien versterkt wordt. Ook de ligging van een groot aantal schepen naast elkaar bevordert uitschuring van de rivierbodem door de stuwwerking, die hier ontstaat. Men ziet dit vaak in de omgeving van Duisburg en Emmerich.

Dat de spiegeldaling van de Rijn mede een gevolg zou zijn van tectonische invloeden, is, volgens Prof. dr MORDZIOL, nauwelijks aan te nemen.

Opvulling van het geërodeerde gebied vindt eigenlijk niet plaats, daar de aanwezigheid van veel kunstwerken op de Rijn en haar zijrivieren de toevoer van materiaal tegengaat.

De gevolgen van de besproken spiegeldaling zijn van dien aard, dat de Duitse Waterstaat terecht tracht, verdere bodemerosie tegen te gaan. Van talrijke havens ligt de bodem thans aanzienlijk hoger dan de bodem van de Rijn. Dit betekent, vooral bij lage waterstanden van de rivier, dat de functie van de haven, het waarborgen van een snelle overslag van goederen en een veilige ligging van de schepen bij ijsgang, in gevaar gebracht wordt. Het op de vereiste diepte brengen van de havens is echter, gezien de stabiliteit van de kademuren, vaak niet zonder meer mogelijk. De toegangssluizen tot de West-Duitse kanalen kunnen slechts door gedeeltelijk beladen schepen gebruikt worden.

De grondwaterstand in het Rijngebied, die juist door de aanwezigheid van zand en grint de rivierstanden snel volgt, is tengevolge van de spiegeldaling eveneens gedaald, waardoor landbouw en veeteelt worden getroffen. Waterwinplaatsen zijn verdroogd en waterputten op boerderijen moesten reeds enige malen worden verdiept.

Pijpleidingen, die vroeger het industrie-afvalwater naar de rivier brachten, monden nu uit op de droog liggende oevers, waardoor vervuiling van het grondwater optreedt.

De maatregelen, die thans nog genomen worden om verdere bodem-uitschuring het hoofd te bieden, sinds het grintbaggeren op stroom in 1927 is verboden, liggen voornamelijk op het terrein van de normalisatie van het rivierbed. Er wordt naar gestreefd, de hoogwaterafvoer te verbeteren door verbreding van het rivierprofiel, waartoe het buitendijkse land en de kribben lager gelegd moeten worden.

Het is nog steeds een punt van discussie, in hoeverre het

opvullen van de onderaardse gangen in het mijngebied succes kan hebben.

De daling van de waterspiegel van de Rijn heeft het ook noodzakelijk gemaakt, de in 1908 ingestelde zgn. „Gleichwertiger Wasserstand" (Gl. W.) voortdurend te herzien. Dit is reeds geschied in 1923, in 1932 en in 1948.

Het zoeken van grintterreinen

Het in 1927 uitgevaardigde verbod om grint uit de rivier zelf te baggeren, dwong de grintfirma's er toe, zich op lange termijn te verzekeren van het bezit van goede grintterreinen of het ontgrindingsrecht hiervan. Dat het echter niet zo eenvoudig is een rendabel grintterrein te vinden, ook al wordt de Rijn door enorme zand- en grintafzettingen, die bijv. in de omgeving van Keulen ongeveer 15 km breed en 80 m diep zijn, begeleid, blijkt, wanneer men de eisen opstelt, waaraan het moet voldoen.

1. De dikte van de klei- of leemlaag, die het zand en grint afdekt, mag niet meer dan 2 à 3 m bedragen.

2. Het grintpercentage, dus het getal, dat aangeeft, hoeveel ton grint men per 100 ton bodemmateriaal kan verwachten, moet tenminste 30 zijn, waarbij dan tevens rekening ermee moet worden gehouden, dat slechts grint met bepaalde korrelafmeting geschikt is.

3. Het bodemmateriaal mag geen leem- of klei-afzettingen bevatten, omdat leem- en kleiballen, ook al wordt het grint gewassen, heel moeilijk verwijderd kunnen worden.

4. Het grintterrein moet een verbinding met de rivier hebben, die geschikt is voor schepen van 100 tot 2000 ton.

Oude rivierkaarten geven vaak aanwijzingen, waar de mogelijkheid bestaat, met succes grint te kunnen winnen, bijv. in oude rivierarmen. Een juist oordeel kan men echter eerst geven, wanneer op de betreffende terreinen een voldoend aantal boringen, dus op afstanden van ongeveer 50 m uit elkaar, genomen zijn. Uit de boorresultaten blijkt dan of aan de eisen, genoemd onder 1, 2 en 3, wordt voldaan.

De meest voorkomende vorm van grintexploitatie is die, waarbij grintbaggermolens worden gebruikt, die het grint direct in schepen laden en daarom is de eis, genoemd onder 4, uitermate belangrijk. Dit betekent evenwel niet, dat een terrein op enige kilometers afstand van de rivier niet met succes ontsloten zou kunnen worden. Bij km. 821,1 treft men nl. een dergelijke grintexploitatie aan, waar een kabelbaan de verbinding tussen winplaats en laadplaats aan de rivier vormt. De dagproductie is hier 2000 ton.

Methode van grintwinning en haar problemen

Wanneer men de grintbaggermolen, het werktuig waarmede het meeste grint wordt gewonnen, aan een nadere beschouwing onderwerpt, dan blijkt, dat deze molen op enkele punten van de grondmolen afwijkt.

Primo heeft de grintmolen een hogere opbouw, omdat de stortgoot zo hoog boven de waterspiegel moet liggen, dat de lege grintschepen, die aan de molen beladen worden, er onder door kunnen varen.

Secundo bezit de grintmolen een was- en zeefinstallatie om zuiver grint, van elke gewenste afmeting, te kunnen leveren.

Tertio zijn de emmers van gaten voorzien, waarvan de betekenis nog zal blijken.

Het eigenlijke grintbaggeren begint, wanneer de klei- of leemhoudende bovengrond is verwijderd. De emmers voeren het zand en grint omhoog en storten het in de stortbak, waarin zich stalen staven op ca. 15 cm h.o.h. bevinden, waarop grote stenen, stukken hout e.d. blijven liggen en die vervolgens via een goot weer in het water onder de molen terecht komen. Na het passeren van dit rooster komt het zand en het grint in de roterende sorteertrommel, die gevormd wordt door drie kegelmantels, elk bestaande uit zeven van verschillende maaswijdte. De binnenste kegelmantel heeft de grootste, de buitenste de kleinste openingen. In de as van de sorteertrommel bevindt zich een straalpijp met spruitstukken, waardoor water in de trommel wordt gespoten. Dit waswater verwijdert het zand en eventuele verontreinigingen uit het grint en transporteert het door de drie kegelmantels heen via een goot naar een onderlosser, die naast de molen ligt.

Fig. 2. Verwijderen van klei- en leemhoudende bovengrond. Op de voorgrond zand- en grintlagen.

Fig. 3. Grintexploitatie langs de Rijn, die op de achtergrond te zien is. Links van de invaart wordt het ontgrinde terrein opgevuld met een dwarselevator. Op de voorgrond een grintbaggermolen.

Het grint loopt over de binnenste kegelmantel en, afhankelijk van de afmetingen, vallen de korrels door de binnenste, de middelste of de buitenste zeef heen. Het grint, dat te groot is voor de openingen van de binnenste mantel, verlaat deze en verdwijnt weer in het water. Daar het gevraagde grint practisch altijd moet liggen tussen twee uiterste afmetingen, is dan uiteraard alleen het grint, dat door de binnenste mantel valt en op de buitenste blijft liggen, productief. Men kan dus twee grintsoorten afzeven, die ieder via een aparte goot naar het aan bakboord of stuurboord liggende grintschip kunnen worden gevoerd. De twee grintsoorten kunnen ook weer gecombineerd worden opgevangen.

Het zal dus duidelijk zijn, dat niet alleen de aanwezigheid van veel grint in de bodem de waarde van het grintterrein bepaalt, maar ook de korrelverdeling. De meest gunstige toestand heeft men, wanneer de korrelverdeling de afmetingen van de meest gevraagde grintsoorten benadert.

Ter orientering zijn hieronder de percentages opgegeven van de verschillende grintsoorten, die door een firma langs de Rijn naar Holland en België werden geleverd in 1951.

3—8 mm	0 %	5—25 mm	14,5%
3—10 mm	2,8%	10—30 mm	1,1%
5—10 mm	0 %	5—30 mm	64,0%
5—12 mm	2 %	10—40 mm	1,2%
5—15 mm	2,9%	10—50 mm	6,2%
5—20 mm	11,3%		

Voor de gezamenlijke productie van Maas en Rijn gelden voor de eerste zeven weken van 1952 de volgende percentages:

5—30 mm	78,2%	10— 30 mm	1,4%
5—25 mm	1,4%	20— 40 mm	2 %
5—20 mm	5 %	30—100 mm	3,4%
5—15 mm	5 %	30—120 mm	0,3%
3— 8 mm	1,9%		

Fig. 4. Grintwinning langs Rijn en Maas.

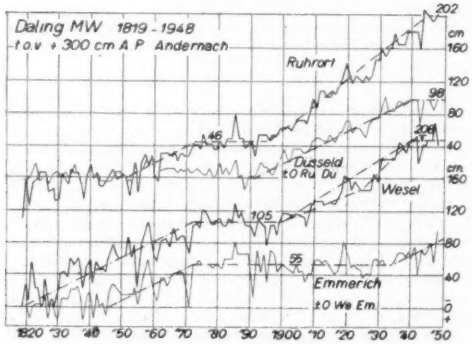


Fig. 5. Overgenomen uit „Die Spiegelsenkungen des Niederrheins" door MAX LIPPKE.

De soort 5-30 is dus wel de meest gevraagde. Uit deze cijfers blijkt ook, dat het voor elke grint-exploitant belangrijk is, om over grintmolens te kunnen beschikken, die al deze verschillende soorten kunnen leveren. Dit speelt vooral een rol bij de grintleveranties naar Nederland. In Duitsland zelf ligt de situatie enigszins anders en eenvoudiger, omdat daar het zand en grint, zoals het gebaggerd wordt, in het algemeen van nature voldoet aan de ideale zeefkromme van de Duitse gewapendbetonvoorschriften. Daar is dan ook de meest gevraagde soort het zgn. Monierkies (0-40 mm). Alleen voor betonwerk, waaraan zeer hoge eisen gesteld worden, vraagt men speciale soorten, in hoofdzaak 3-7 mm, 7-15 mm en 15-30 mm, die dan dienen, om de natuurlijke korrelverdeling van het Monierkies te wijzigen.

De sorteertrommel maakt het mogelijk twee grintsoorten tegelijkertijd te leveren. Wanneer in fig. 6 d_1, d_2 en d_3 de afmetingen van de zeefopeningen zijn, waarbij $d_1 > d_2 > d_3$, dan kan bijv. aan stuurboordzijde van de molen een schip met grint d_1-d_2 en aan bakboordzijde een schip met d_2-d_3 geladen worden. Wordt grint d_1-d_3 gevraagd, dan kan slechts 1 schip tegelijk geladen worden. Deze situatie is schematisch in fig. 7 aangegeven.

De zeven van de sorteertrommel zijn met bouten hierop bevestigd en dus door platen met andere openingen te vervangen. Hierdoor kan men elke grintsoort leveren. Alleen het bezwaar van de sorteertrommel is, dat het „ombouwen", het verwisselen van de zeven, nogal wat tijd vergt. Vooral wanneer een groot aantal kleine grintschepen, die ieder een andere soort wensen, geladen moeten worden, betekent dit stilliggen van de molen gedurende een vrij lange tijd, dus een geringere productie, dan wanneer men enkel grote schepen kan laden.

Voor het wassen en zeven van grint is de sorteertrommel niet beslist noodzakelijk. Ook het volgende systeem, dat men langs de Maas veel aantreft, wordt toegepast. Men moet hierbij echter over twee baggermolens beschikken, waarvan één een normale grondmolen kan zijn. Het door deze grondmolen gebaggerde en voorgewassen zand en grint wordt over vaste zeven gevoerd, waarbij het meeste zand met het water wordt afgevoerd door bijv. een vloeigoot achter de molen. Het grint wordt in een onderlosser naar de zgn. wasplaats getransporteerd en daar voor de tweede molen geklapt. Deze wasplaats is zo gekozen, dat men stromend water heeft, bijv. op de kop van een krib, zodat het grint door deze stroming tijdens het klappen verder gereinigd wordt van nog aanwezige zand- en kleideeltjes. De tweede molen baggert nu het gewassen grint op, zeeft het en laadt het in grintschepen.

In dit geval is het van belang, dat zich in de emmers van deze molen gaatjes bevinden, opdat met het grint zo weinig mogelijk water in het schip komt.

Een derde methode is die, waarbij het gebaggerde zand en grint door een grondmolen wordt voorgewassen en in een elevatorbak naar een langs- of dwars-elevator wordt gebracht. De elevator wast het grint opnieuw en laadt het in schepen.

Wat geschiedt er nu met het zand, dat met het grint wordt gebaggerd? Dit is in belangrijke mate afhankelijk van de voorwaarden, waaronder de concessie is verleend. Het behoeft geen betoog, dat na ontgrinding plaatselijk in de uiterwaard een watervlakte overblijft, waardoor niet alleen een verlies aan vaak uitstekende weidegrond ontstaat, maar tevens een enorme discontinuïteit in het winterbed van de rivier, dat men juist wil normaliseren.

De Duitse Waterstaat verplicht daarom de grintbaggeraren het ontgrinde terrein tot een bepaalde hoogte weer aan te vullen en wel zodanig, dat zich van de oppervlakte tot ten minste 50 cm beneden het nieuwe maaiveld klei bevindt. De grintexploitant kan het vrijkomende zand dus alleen dan verkopen, wanneer hij opvullingsmateriaal van elders kan aanvoeren. Veelal wordt hiervoor afvalmateriaal van de mijnen uit het Ruhrgebied gebezigd.

In het andere geval moet het vrijkomende zand in het baggergat worden teruggestort. Dit kan geschieden door het zand in een onderlosser te laten lopen, zoals hierboven reeds werd beschreven en het elders, waar het terrein ontgrind is, te klappen. Ook kan men het zand via een vloeigoot achter de molen weg laten lopen. Welke methode men verkiest, is afhankelijk van de inrichting van de grintmolen en de vorm van het grintterrein. In ieder geval dient men steeds in het oog te houden, dat schepen van 2000 ton in het baggergat kunnen manoeuvreren, hetgeen bij lage rivierstanden vaak moeilijk wordt. Ook al blijft het zand ter plaatse achter, dan is toch nog aanvoer van opvullingsmateriaal nodig om de in de concessie vastgelegde hoogte van het maaiveld te bereiken. Een gunstige omstandigheid doet zich hierbij echter wel voor. De rivieroevers zijn nl. tengevolge van de elk jaar terugkerende overstromingen, door bezinking van meegevoerd materiaal zo opgehoogd, dat moeilijkheden ontstaan bij de waterafvoer tijdens hoge rivierstanden. De Waterstaat tracht daarom zoveel mogelijk de uiterwaarden langs de rivier lager te leggen. Door het verlenen van concessies tot ontgrinding kan dit voor de overheid kosteloos geschieden. Voor de grint-exploitant is het bovendien gunstig, dat hij niet tot de oorspronkelijke terreinhoogte behoeft aan te vullen, zodat hier twee belangen samengaan.

Wanneer men een grint-exploitatie langs de Rijn bezoekt,

kan men een situatie aantreffen, als geschetst in fig. 8. De lege grintschepen wachten op stroom of in het baggergat zelf tot zij onder de molen geladen kunnen worden.

De molen laadt, behalve twee grintschepen ook een onderlosser met zand, die, na gevuld te zijn door een sleepboot wordt weggesleept. Een lege onderlosser komt er voor in de plaats. Daar de molen tijdens dit verhalen stil ligt, dient de verwisseling zo snel mogelijk te gebeuren. De onderlossers klappen het zand bij A. Bij B is een dragline bezig, de kleilaag te verwijderen. Deze bovengrond wordt in kipkarren naar C gevoerd en daar op het reeds geklapte zand gestort.

Het gehele bedrijf verschuift dus steeds in een bepaalde richting en wel over de breedte, die de dragline bestrijkt (ca. 14 m). Men werkt hierbij liever stroomopwaarts dan stroomafwaarts, omdat in het laatste geval het pas opgevulde terrein bij wassende rivier sneller onder water staat dan het hoger gelegen nog te ontgrinden terrein. Het over de uiterwaard stromende water spoelt dan de pas gestorte bovengrond in het baggergat, waardoor het zand en grint verontreinigd wordt.

Wanneer de zand-grintafzetting 40% grint bevat, de baggerdiepte 15 m beneden het maaiveld ligt, de dikte van de bovengrond 2 m bedraagt en de uiterwaard 2 m lager gelegd moet worden, dan blijkt, dat ca. 25% van de totale oppervlakte niet met het aanwezige zand en de bovengrond kan worden opgevuld. Deze opvullingsplicht drukt dus zwaar op de exploitaties langs de Rijn, die daarom in dit verband t.a.v. de winplaatsen langs de Maas, waar deze verplichting niet bestaat, een ongunstige positie innemen.

De grintwinning in Nederland

De onderstaande cijfers, verstrekt door het Centraal Bureau voor de Statistiek, geven een indruk van de hoeveelheden grint, die in Nederland zelf worden gewonnen en van de hoeveelheden die worden ingevoerd.

Grintwinning in Nederland in de jaren 1948-1950.

Jaar	Riviergrint	Berggrint
1948.	3.640.000 ton	43.000 ton
1949	4.020.000 ton	49.000 ton
1950	4.830.000 ton	89.000 ton

Grintwinning in Nederland van Mei 1950 *tot Mei* 1951.

Maand	Riviergrint	Berggrint
Mei 1950	508.581 ton	5.274 ton
Juni	487.775 ton	5.197 ton
Juli	457.070 ton	9.926 ton
Augustus	429.667 ton	11.500 ton
September	476.701 ton	14.812 ton
October	505.315 ton	12.842 ton
November.	386.318 ton	10.588 ton
December	230.689 ton	3.099 ton
Januari 1951. . . .	192.940 ton	8.926 ton
Februari	391.347 ton	9.514 ton
Maart	441.630 ton	12.537 ton
April	453.469 ton	10.057 ton
Totaal	4.961.502 ton	114.272 ton

De hoeveelheden 4.961.502 ton en 114.272 ton waren als volgt over de provincies verdeeld:

Provincie	Riviergrint	Berggrint
Groningen.	52 ton	226 ton
Drenthe.	—	295 ton
Overijssel	4.505 ton	588 ton
Gelderland	401.650 ton	—
Utrecht	—	1.066 ton
Noord-Brabant .	19.486 ton	5.550 ton
Limburg	4.535.809 ton	106.547 ton
Totaal	4.961.502 ton	114.272 ton

Gegevens over de invoer van grint in Nederland in de jaren '48—'50.

Land van herkomst	1949	1950	Jan.-Oct. '51
België en Luxemburg . . .	74.959 ton	73.249 ton	17.801 ton
Duitsland	766.286 ton	1.103.291 ton	942.696 ton

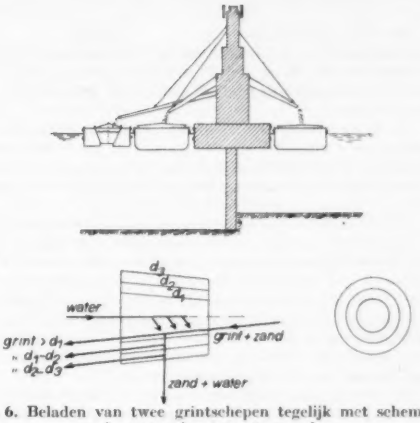


Fig. 6. Beladen van twee grintschepen tegelijk met schema v. d. roterende sorteertrommel.

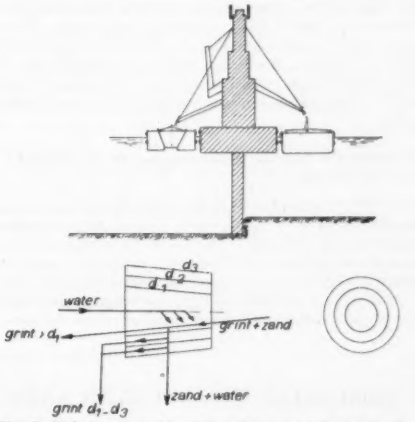


Fig. 7. Beladen van één grintschip met schema v. d. roterende sorteertrommel.

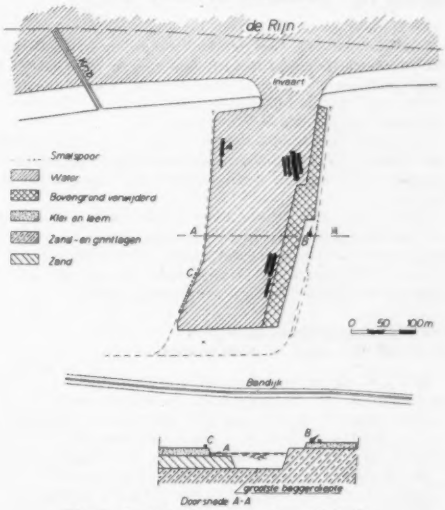


Fig. 8. Situatie van een grintexploitatie.

Het blijkt, dat van het in Nederland gewonnen grint verreweg het meeste uit het gebied van de Maas afkomstig is. In de periode van Mei '50 tot Mei '51 was dit bijna 92%. De gewonnen hoeveelheden Rijngrint (in Gelderland 401.650 ton) zijn relatief gering.

Om in de behoefte aan Rijngrint te voldoen, is men in Nederland in grote mate afhankelijk van de productie van de baggerijen langs de Rijn in Duitsland, zoals ook uit de invoercijfers blijkt. De winning van berggrint is practisch te verwaarlozen.

Met de grintwinning in Nederland hangen twee problemen samen, die hier terloops worden aangeduid. Allereerst is daar het aanzienlijke verlies aan vaak uitstekende uiterwaarden, waarvoor een watervlakte in de plaats komt. Dit treft men vooral aan langs de Maas. Deze toestand is juist voor Nederland merkwaardig, waar men aan de andere kant steeds nieuwe cultuurgrond tracht te winnen. Door verplichte opvulling van de baggergaten en afdekking met klei zou men na ontgrinding veel waardevolle terreinen kunnen terugwinnen.

Dit zou tevens de oplossing voor het tweede probleem betekenen, nl. de kwel, die kan ontstaan, door het wegnemen van de grondwaterkerende kleilagen, die het zand en grint afdekken. Ook bij het onttichelen van uiterwaarden stuit men op het laatste probleem. Het zou daarom aanbeveling verdienen, steeds te trachten steenfabricage en zand- en grintwinning aan elkaar te koppelen. Bovendien kan de grint-exploitant, die de kleilagen toch moet verwijderen, deze nog productief maken, waardoor de exploitatiekosten van de ontgrinding worden gedrukt.

De betekenis van de grintwinning in Duitsland voor Nederland

De grint-exploitanten doen uiteraard hun best, elk jaar zoveel mogelijk grint (en zand) af te leveren. Zij propageren de toepassing van grove grint voor oeververdedigingen, de toepassing van gewapend betonnen dwarsliggers en mijnstutten, om hun afzetgebied te vergroten. Dit gaat echter ten koste van de grintreserves in Nederland en, hoewel men zich hierover voorshands niet bezorgd behoeft te maken, moet men toch wel trachten, de grondstoffenvoorraden op eigen grondgebied zo lang mogelijk intact te laten. In dit verband is het dus zeer belangrijk, dat men zoveel mogelijk uit de grintvoorraden in Duitsland put.

Daar ook een aantal Nederlandse firma's met Nederlandse arbeiders en Nederlands materieel in Duitsland langs de Rijn grint baggeren en dit in Nederland invoeren, zal het de lezer duidelijk zijn, dat hierdoor een besparing aan deviezen ontstaat. Tevens betekent deze grintwinning een uitbreiding van de werkgelegenheid voor Nederlandse arbeidskrachten, terwijl de Nederlandse schippers een groot aandeel hebben in het grinttransport, dat, wat hoeveelheden betreft, volgens de scheepvaartstatistiek van de Rijn, volgt op het vervoer van steenkool, dat de grootste omvang heeft.

Het is dus niet alleen een particulier belang, maar ook een nationaal belang, dat de Nederlandse grintfirma's zich op de Rijn in Duitsland trachten te handhaven.

Daarnaast is het evenzeer een nationaal belang, dat de grintvoorraden in Nederland met meer overleg worden aangeboord, en niet te hooi en te gras, om onnodig verlies aan goede cultuurgrond en het optreden van kwel tegen te gaan.

Het zou dan ook in dit verband aanbeveling verdienen een gecoördineerd onderzoek in te stellen naar de in ons land aanwezige grintvoorraden, hetgeen, voor zover bekend, nooit is geschied.

Literatuur

1. Dr E. Trümpener, *Sand und Kies.*
2. Max Lippke, *Die Spiegelsenkungen des Niederrheins.* Zeitschrift für Binnenschiffahrt, 1949, Heft 7 en 8.
3. Dipl. Ing. F. Ruschenburg, *Baggerungen und Kiesgewinnung am Niederrhein*, Hansa Jg. 87, nr. 15.
4. „Der Rhein", uitg. Wasser- und Schiffahrtsdirektion Duisburg, 1951.
5. F. Schulze, Tonindustrie-Ztg. Jg.53, S. 1587 en S. 1705.
6. E. Schneider, Tonindustrie-Ztg. Jg. 53, S. 1149.
7. Ir F. L. Schlingemann, „Een nieuw vergelijkingspeil voor den Rijn", „De Ingenieur" 1933, nr. 11.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Hoogewerff-Fonds
Oproep voor gegadigden naar een toelage

De Commissie van Beheer van het Hoogewerff-Fonds maakt bekend, dat aanvragen om financiële steun voor wetenschappelijk onderzoek op chemisch-technisch gebied — dit laatste in ruime zin opgevat — vóór 15 Augustus 1952 worden ingewacht bij de secretaris-penningmeester prof. ir G. A. Brender à Brandis, Raaphorstlaan 35, Wassenaar.

Deze steun kan zowel worden verleend voor de aanschaffing van instrumenten of andere benodigdheden als ter tegemoetkoming in kosten van levensonderhoud gedurende het onderzoek.

Men wordt verzocht eventuele aanvragen toe te lichten, o.a. wat betreft de tegenwoordige of toekomstige betekenis en tevens te vermelden in welk laboratorium of bedrijf men voornemens is het onderzoek te verrichten. Vermelding van het ongeveer benodigde bedrag is eveneens gewenst.

16e Binnenscheepvaartcongres
27 en 28 Mei 1952 te Amsterdam

Mr D. G. W. Spitzen, Secr.-Generaal v. h. Min. v. Verkeer en Waterstaat, zal dit congres, dat gehouden wordt ter gelegenheid van de opening van het Amsterdam—Rijnkanaal, openen, waarna mr Arh. J. d'Ailly, Burgemeester van Amsterdam, een inleiding zal houden over dit kanaal.

De volgende prae-adviezen zullen worden behandeld:

Dr W. F. van Gunsteren en drs J. G. Th. Linssen:
De internationale betekenis van de Nederlandse binnenvloot.

Ir A. Burger en mr E. Foppes:
De aansluiting van de secundaire vaarwegen in het Noorden en Oosten van Nederland op de primaire vaarwegen.

Mr A. Greebe en F. Balhuizen:
De nieuwe vervoerswetgeving.

Mr D. Schut Jr en mr J. Verhoeve:
Het Binnenvaartrecht.

Dr L. D. Terlaak Poot en Rector A. F. J. Oltshoorn, pr.:
De Zondagsrust in het vervoer.

Voor toezending van de prae-adviezen en bijzonderheden omtrent aanvang en plaats van het congres, deelneming enz. wende men zich tot mr G. H. A. Grosheide, Keizersgracht 586, Amsterdam, tel. 34700.

Bond voor Materialenkennis
85ste Bondsdag op 28 Mei 1952 te Utrecht

De Bondsdag wordt gehouden in „Esplanade" en vangt te 10.30 uur aan.

De Bondsmédaille wordt uitgereikt aan dr ir P. H. Hermans, Directeur van het Instituut voor Cellulose-onderzoek te Utrecht, die zal spreken over: *Enkele uitkomsten van het hedendaagse cellulose-onderzoek.*

In de namiddag-vergadering, welke te 13.30 uur aanvangt zal dr H. C. Hanaker (Nat. Lab. Philips, Eindhoven) spreken over: *Statistica in dienst van de materialenkennis*; prof. dr ir A. van Rossem over: *De dispersie van vulstoffen in rubber* en dr H. A. K. Eden (Kunststoffen Lab. Philitefabriek) over: *De invloed van vulmiddelen op de eigenschappen van thermohardende plastieken.*

Leden van het K.I.v.I. kunnen introductie aanvragen bij de heer H. Houwink, Kwartellaan 19, De Haag.

Colloquium: Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubberonderzoek, 1—3 Juli 1952 te Delft, met excursie op 4 Juli 1952

Het colloquium, dat kosteloos toegankelijk is, wordt gehouden in het gebouw van de Rubberstichting, Oostsingel 178 (Postbus 66), waar men zich zo spoedig mogelijk voor deelneming gelieve op te geven, daar het aantal deelnemers is beperkt tot 120 personen. Voor hotelaccommodatie in Den Haag of Rotterdam geve men zich op aan Wagon Lits/Cook, Hoogstraat 17, Den Haag, waarmee door „Colloquium-Rubber-Stichting" een regeling is getroffen.

De congrestaal is Duits, daar vooral deelnemers uit: België, Duitsland, Finland, Luxemburg, *Nederland*, Oostenrijk, Scandinavië en Zwitserland verwacht worden.

Drs P. Braber, dr H. C. J. de Decker, dr ir R. Houwink, dr G. M. Kraay, prof. dr ir A. van Rossem, Dr Ing. G. Salomon e.a. zullen o.m. spreken over: Samenstelling en reacties van latex, Dispersiegraad van rubber in latex, Latexeboniet, Rubber bij lage temperatuur, Toepassing van chromatographie bij rubberonderzoek, Mechanisch onderzoek van rubber, Versterkende vulstoffen voor rubber, Slijtage, Gasdoorlaatbaarheid, Vulcanisatie en Trillingdemping.

Diverse films en toepassingen zullen worden vertoond.

De dag na het colloquium wordt de latexinstallatie van de N.V. het Tankbedrijf „Amsterdam" bezocht.

Symposium: „Applications of Communication Theory" 22-27 Sept. 1952 te Londen.

Het symposium wordt gehouden in het gebouw van The Institution of Electrical Engineers, onder leiding van prof. Willis Jackson van het Imperial College of Science and Technology.

Het voorlopige programma bevat 8 voordrachten over de algemene theorie; 9 over modulatiesystemen; 6 over „filtering" en terugkoppeling; 6 over spraak en muziek; 5 over televisie en facsimile. Er zijn sprekers uit Gr. Brittannië, Canada, V.S., Frankrijk, Nederland en Duitsland.

Inlichtingen kunnen worden gevraagd bij prof. ir J. L. van Soest, Van Soutelandelaan 35, Den Haag. Programma en inschrijvingsbiljet kunnen worden aangevraagd bij prof. W. Jackson, Dept. of Electrical Engineering (Imperial College), Exhibition Road, London S.W.7.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Centrale Taalcommissie voor de Techniek.

N. 5011. Stoommachines, Turbines en Pompen, woordenlijst Nov. 1951. Drukproef. Opmerkingen gaarne vóór 15 Mei 1952 Lange Houtstraat 13A, Den Haag.

Van 10 Maart t/m 21 April 1952 verschenen normen:

0 Algemene aanwijzingen voor boekwerken, geschriften, enz.
V 1394 Richtlijnen voor typewerk.
N 5008 Hout, Woordenlijst.
N 5019 Chemische technologie, Woordenlijst.
614.84 *Brandweermaterieel.*
N 919 Brandweermaterieel. Draagbare motorspuiten.
621.3 *Electrotechniek.*
N 386 Koperdraad B voor spanleidingen. Afmetingen en eigenschappen (2e gewijzigde druk).
N 387 Koperdraad B voor spanleidingen. Algemene bepalingen en keuringsproeven (2e gewijzigde druk).
621.8 *Werktuigonderdelen.*
N 271 Edison-schroefdraad (2e gewijzigde druk).
V 1947 Houtdraadbouten met zeskante kop.
V 1948 Houtdraadbouten met vierkante kop.
629.13 *Luchtvaart.*
V 1874 Luchtvaart. Scharnierbanden en scharnierpennen.
637 *Zuiveltechniek.*
N 913 Bepaling van de normzuurtegraad (°N) van melk.
V 975 Melkleidingen. Naadloze koperen pijpen en koppelingen.
662 *Brandstoffen.*
N 1215 Vaste brandstoffen. Bepaling van de ashoeveelheid.
685 *Sportartikelen.*
V 932 Gymnastiektoestellen. Zweedse springkast.
V 1931 Gymnastiektoestellen. Zweedse bank.
V 1932 Gymnastiektoestellen. Zweeds wandrek.
69 *Bouwkunde.*
N 1015 Benamingen van houtsoorten (2e gewijzigde druk).
V 1068 Natuurkundige grondslagen voor bouwvoorschriften deel I. Thermische eigenschappen en ventilatie van woningen.
744.6 *Technische tekeningen.*
V 1810 Luchtvaarttechnische tekeningen. Stand van de voorwerpen.

Deze normen zijn verkrijgbaar bij de boekhandel of rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft.

Herdruk der definitieve normen:
N 271 Edison-schroefdraad (2e, gew. dr.)
N 386 Koperdraad B voor spanleidingen.
Afmetingen en eigenschappen (2e, gew. dr.)
N 387 Koperdraad B voor spanleidingen.
Algemene bepalingen en keuringsproeven (2e, gew. dr.)

Ter critiek gepubliceerde ontwerpnorm:
V 1946 Aardoliën.
Bepaling van het analinepunt.

Eventuele critiek gaarne vóór 1 Oct. 1952 bij het Centr. Normalisatiebur., Lange Houtstr. 13 A, Den Haag.

Prijs der normen *f* 0,50 voor leden en *f* 0,75 voor niet-leden der Stichting. Uitg. Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft.

Ter critiek gepubliceerde ontwerpnormen:
V 1947 Houtdraadbouten met zeskante kop.
V 1948 Houtdraadbouten met vierkante kop.

Te bestellen bij de boekhandel of bij Uitg. Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft, à *f* 0,50 voor leden en *f* 0,75 voor niet-leden der Stichting.

Critiek gaarne vóór 1 Jan. 1953 bij Centr. Norm.bureau, Lange Houtstraat 13A, Den Haag.

Uit het buitenland

Een dunne, geleidende, doorzichtige laag op glas wordt thans aangebracht volgens methoden, ontwikkeld door het Britse Nationale Natuurkundige Laboratorium te Teddington. Het onderzoek begon naar aanleiding van de storing van gevoelige instrumenten door statische electriciteit op hun glasafdekking, wanneer deze bij droog weer werd afgewreven. Bepaalde metalen, zoals tin kunnen in een zeer dunne laag op glas worden aangebracht en dan geaard. Deze laag wordt vrijwel geheel doorzichtig gemaakt door oxydatie. Dit geschiedt door het glas bijna tot het smeltpunt te verhitten en dan de laag met water te wassen en te drogen. Het geleidend vermogen blijkt hierdoor groter te worden; een harde onverbrekelijke aanhechting wordt verkregen, voorts bestendigheid tegen inwerking van chemicaliën en een bijna volkomen doorzichtigheid. Bij de uitgevoerde proeven was de weerstand tussen tegenoverliggende randen der gebezigde vierkante stukken ca 1000 ohm, zodat warmte werd ontwikkeld. Deze maakt het mogelijk ijsafzetting of beslaan van ruiten te voorkomen, zodat de methode ook in aanmerking komt voor windschermen van vliegtuigen en auto's en voor winkelruiten, waarbij de geleidende laag dan tussen twee glaslagen zou worden ingesloten. Ook voor keramische materialen komt de methode in aanmerking, en voor vaste en variabele weerstanden in de electrotechnische industrie.

De „Anemo"-windkracht-generator van J. Andreau waarvan reeds een 8 kW model in Frankrijk beproefd was, wordt thans door de British Electricity Authority in samenwerking met de E.R.A. voor 100 kW gebouwd en tijdelijk opgesteld nabij St Albans om gedurende de winter beproefd te worden, waarna het geheel waarschijnlijk volgend voorjaar op de definitieve plaats te Mynydd Anelog, Aberdaron, Caer-

narvonshire, Noord Wales, komt te staan. Het aerodynamisch gedeelte is van De Havilland, dynamo enz. van de English Electric Comp. Ltd.

De 30 m hoge holle toren draagt een rotor van 24 m doorsnede, die uit twee holle bladen bestaat, welke vervaardigd zijn van een aluminium legering.

Wegens de openingen aan de uiteinden van deze bladen ontstaat in hun holten een onderdruk, aangezien de zich in die holten bevindende lucht centrifugaal naar buiten wordt geslingerd. Deze holten communiceren met de toren-buis, waarin dus de lucht omhoog gezogen wordt.

Deze opstijgende lucht drijft een turbine aan. De rotor is dus niet mechanisch aan de dynamo gekoppeld, welke nu zeer regelmatig wordt aangedreven door laatstgenoemde turbine. Door automatische variatie van de invalshoek der bladen wordt de snelheid van de rotor bovendien constant op 100 omw./min. gehouden. Wordt de windsnelheid te groot, dan wordt de rotor automatisch afgezet waarbij de bladen alle wind doorlaten.

Engineering, 14 Maart 1952.

Een eenvoudige en goedkope windtunnel voor grote snelheden is thans gereed gekomen voor de Zweedse luchtmacht. Vier De Havilland „Globlin" turbine-straalmotoren heeft men aan het uitlaateinde van de windtunnel geplaatst. De door deze motoren aangezogen lucht komt via een wijde inlaat (aan de andere zijde van de tunnel) door de proefruimte, waar condensatie wordt voorkomen door verwarming met behulp van de uitlaatgassen der motoren, waarvan een deel teruggevoerd wordt naar de inlaat van de tunnel.

Een met radio bestuurd snel doelwit-vliegtuig voor schietoefeningen, ontwikkeld door de Australische overheidsvliegtuigfabrieken overeenkomstig de specificaties van het Britse Ministerie van bevoorrading, is voor de productie vrijgegeven. Een bemande versie met een vlucht van bijna 7 m en een lengte van ruim 7 m is thans in gebruik om een bevredigende radiobesturingsmethode te ontwikkelen. De straalmotor is een „Adder" turbo-jet van Armstrong Siddely. Voor een onbemande versie, die als vliegende schietschijf moet worden gebruikt, moet de per radio bestuurde landing met abnormaal grote landingssnelheid nog worden vervolmaakt. Deze versie start op een driewielig onderstel, dat wordt losgelaten en dan automatisch geremd. Inmiddels is ook een versie van de „Adder" ontwikkeld, die slechts eenmaal behoeft te worden gebruikt. Bij de keuze der toegepaste materialen is hiermee rekening gehouden; zij behoeven slechts een levensduur van enkele uren te verzekeren.

De gyroscoop in zijn historische ontstaan, gebruik en ontwikkeling wordt beschreven in een publicatie van de Sperry Gyroscope Comp. Ltd., Brentford, Middlesex, getiteld: „The Gyroscope Through the Ages". Het begint met een verwijzing naar de automatische regelinrichting van sommige vliegende insecten, bv. de huisvlieg, bestaande in vibrerende staafvormige gewichten, welke dezelfde dienst doen als een roterende massa.

The Engineer, 21 Maart 1952.

De waarde van de Britse machinerieën-export in £ was in 1951 naar alle landen der wereld ruim $5\frac{3}{4}$ maal zo groot als in 1938; die naar Nederland ruim $6^1/_4$ maal zo groot als in 1938.

Het watervliegtuig komt steeds meer in het centrum der belangstelling. De toestand van het watervlak, waarop wordt gedaald levert enige problemen op. De verhouding van lengte en hoogte der golven varieert van 100:1 tot 7:1. Lange golven van minstens 220 m lengte zijn ongevaarlijk, mits de windcomponent langs de golftop de 20 kn niet teboven gaat. Korte golfslag kan sterke stoten bij het landen veroorzaken. De meest bedenkelijke golflengte blijkt die, welke 2 tot 3 maal de romplengte is. In het algemeen is aan landing parallel aan het golffront de voorkeur te geven. Met goed ontworpen romp kan men veilig neerkomen in water met 2.70 m hoogteverschil van golftop en golfdal. De „Mariner" en „Mars" vliegboten hebben landingen in ruwe zee uitgevoerd, waarbij versnellingen van 5 maal die der gravitatie werden gemeten en op bepaalde delen van het vliegtuig waren zij nog groter.

Toegepast en aanbevolen worden U-vormige drijvende aanlegsteigers, opdat de vliegboot voor onderhoud en andere werkzaamheden zo min mogelijk uit het water moet worden genomen. Voor de defensie zullen wellicht vaste posten op zee worden ingericht, waardoor de mogelijkheden voor het watervliegtuig zullen worden vergroot.

Vliegboten zullen ook ongetwijfeld de oplossing zijn voor troepentransport, omdat zij zeer groot gebouwd kunnen worden en geen vliegvelden nodig hebben.

Wanneer de hoofddeuren aan de voorzijde gemaakt worden, kunnen zij ook als landingsvaartuig gebruikt worden door ze een daartoe geëigend strand op te sturen. Weldra zullen er in Gr. Brittannië vliegboten in gebruik genomen worden, welke bijna 150.000 kg wegen; in de V.S. is er een van 200.000 kg gebouwd. De limiet zal echter wel omstreeks de 260.000 kg liggen.

Voor passagierstransport heeft de „Princess"-vliegboot een grote mate van gerief verwezenlijkt. Voor afstanden van 1600 à 3200 km zal ook de straalaandrijving voor vliegboten in aanmerking komen, als hierdoor veel tijd kan worden gespaard. Ook voor atoom-kracht-aandrijving is de vliegboot geschikt, omdat deze zeer goed met hetzelfde gewicht kan landen als waarmee wordt gestart.

Engineering, 21 Maart 1952.

Het Britse staaltekort is de reden, dat thans telkens weer staal uit Japan voor het gebied van de Clyde (Schotland) wordt aangevoerd, hetgeen vroeger nimmer voorkwam. Ook wordt thans ernstig overwogen het Franse oorlogsschip „Maillé Brézé", dat 12 jaar geleden bij Greenock tot zinken werd gebracht, te lichten.

Batterij-motorwagens zijn aangeboden door de Waterkracht-Raad voor Noord Schotland om te voorkomen, dat sommige locaal-spoorlijnen voor het Schotse platteland gesloten zouden moeten worden.

Engineering, 28 Maart 1952.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Mr G. M. Greup. **De Rijnverbinding van Amsterdam en haar geschiedenis.** 204 pp. 18 × 27 cm. In opdracht van de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Amsterdam, ter gelegenheid van de ingebruikneming van het nieuwe Amsterdam-Rijnkanaal, uitgegeven door H. J. W. Becht, Amsterdam, 1952.

Dit fraaie boekwerk geeft een overzicht van de geschiedenis van het tot stand komen van het thans nagenoeg voltooid Amsterdam-Rijnkanaal.

In de eerste twee hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van de verbinding Amsterdam—Rijn in de middeleeuwen en tot 1850.

In de volgende hoofdstukken worden de bezwaren van de in het midden der vorige eeuw bestaande verbinding en de strijd, die tot verbetering voerde, uitvoerig beschreven en alle voorgestelde plannen tot verbetering besproken.

Het 7de hoofdstuk is gewijd aan de uitvoering van de werken en het laatste hoofdstuk geeft een overzicht van wat met deze werken is bereikt en welke verwachtingen men ervan heeft.

Provinciale Indeling IJsselmeerpolders, Advies van de vaste commissie inz. Prov. Ind. v. d. IJsselmeerpolders. Gestencild. 24 pp. 20 × 29 cm. Uitgave van de Rijksdienst voor het Nationale Plan. Februari 1952.

Werkspoor 1827—1952, Gedenkboek 388 pp. 18 × 27 cm. Uitgave Werkspoor.

Ter gelegenheid van de herdenking van het feit, dat, nu 125 jaar geleden, op 9 Februari 1827 door Paul van Vlissingen een begin is gemaakt met de vestiging van een machinefabriek op Oostenburg, is door de Directie van Werkspoor N.V. een gedenkboek uitgegeven.

In het eerste deel van het boek wordt een overzicht gegeven van de geschiedenis. Daarna volgt in het 2de deel een beschrijving van de producten.

Het derde deel is gewijd aan speurwerk, ontwikkeling en beproeving en het 4de deel aan de ontwikkeling van de werkplaatstechniek.

Het boek, dat fraai is uitgevoerd, geeft een interessant beeld van de ontwikkeling van dit voor ons land zo belangrijk bedrijf.

Bedrijfsvergelijkende meting van de productiviteit (Een woord tot de Nederlandse Industrie). Brochure in samenwerking met de Ned. Stichting voor Statistiek; samengesteld in opdracht van C.O.P. 12 pp. 14 × 20 cm. Uitg. W. De Haan N.V. Utrecht 1952.

INGEZONDEN

De wondertol

Hieronder volgen, sterk verkort, nog enkele door dr ir J. A. Haringx gewaardeerde reacties op zijn artikel, en zijn antwoorden daarop.

De heer L. Derens deelt mede, dat hij de tol met een fijne figuurzaag heeft doorgezaagd, inwendig heeft onderzocht en boven- en onderhelft afzonderlijk heeft gewogen. In de vlakke afsluiting van de holle bol, naast de aanhechting van de steel, bleken inwendig cirkelvormige lichtere stukken ingezet te zijn; aan het uiteinde van de steel bleek een extra massa aangebracht te zijn. Sommige exemplaren blijken een lage fluittoon te geven, wanneer de steel ongeveer horizontaal ligt tijdens de rotatie en de lucht daar naar buiten wordt gedreven, hetgeen wellicht nog invloed heeft op het functionneren van de tol. De onderste helft van de tol bleek 5 gr te wegen de bovenste helft met steel 4 gr hetgeen in overeenstemming is met m = = 10.3 dus p = 10.1 gr rekening houdende met het verloren gegane zaagmeel. In één geval, misschien door extra snelle rotatie, kwam de tol in verticale stand en kwam hij na nog enkele omwentelingen tot stilstand op het vlakke ondereinde van de steel zonder om te vallen.

De heer Derens meent, dat een sterk „vertraagde film" van de tol de moeite waard zou zijn.

Dr Haringx heeft hierop geantwoord, dat de genoemde bijzonderheden zijns inziens niet essentieel zijn voor het gedrag van de tol en vermoedelijk samenhangen met de gevolgde werkwijze voor de vervaardiging van de tol.

Dat de tol op het grondvlak van de steel tot stilstand kwam, werd al eens eerder geconstateerd. Dit gedrag behoort echter tot de hoge uitzonderingen en moet worden toegeschreven aan zeer toevallige omstandigheden. De normaal bereikbare uiterste stand is volgens dr Haringx wel degelijk de door hem aangegeven stand V.

Jhr ir A. G. Beelaerts van Blokland deelt mede reeds in zijn jeugd een kunstje met een zegelring geleerd te hebben, waarbij men deze met de steen op een bord of ander niet al te ruw oppervlak plaatst en dan krachtig in draaiing (op de vlakke regel-zijde) brengt, waarna de ring zich min of meer plotseling gaat omdraaien en op de top van het ronde gedeelte van de ring vrij lang blijft doordraaien.

Is het verschil, dat hier de eerste draaiing plaats heeft op een vlak (het zegel) en bij de tol op een bol oppervlak, nog van invloed op de theoretische beschouwingen van dr Haringx?

Hierop antwoordde dr Haringx, dat het gesignaleerde gedrag van de zegelring ongetwijfeld van gelijke aard is als dat van de tol. Evenals het hardgekookte ei en de Chinese knikker leert dus ook de zegelring ons, dat de wondertol niet iets principieel nieuws te zien geeft.

(Discussie gesloten).

PERSONALIA

Private promotie ir W. Verhoeven

Ir W. Verhoeven zal Woensdag 21 Mei 1952 te 16.00—17.00 uur in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, tegenover een commissie uit de Senaat der T.H. een proefschrift, getiteld: *Aerobatic sporeforming nitrate reducing bacteria* en stellingen verdedigen.

De promotor is prof. dr ir A. J. Kluyver.

M. J. van Thiel is bij K.B. benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau.

Prof. dr ir A. J. Kluyver is benoemd tot buitenlands lid van de Royal Society te London.

Ir C. J. H. v. d. Berg is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T. te rekenen van 1 Maart 1952, benoemd tot hoofdingenieur der P.T.T. (Hoofdbestuur) te 's-Gravenhage.

Ir A. P. Bally is in dienst getreden bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir S. J. Nijst is te werk gesteld bij het Kon. Shell Laboratorium te Amsterdam.

Ir W. G. van Doorne en ir C. de Boer zijn met ingang van 1 Mei 1952 in dienst getreden bij Van Leer's Vatenfabrieken N.V. te Amsterdam.

Ir W. H. Peteri is overgeplaatst naar het State-Hydro-Electric Department te Invercargill (Nieuw Zeeland).

Ir J. Bosman is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Afd. Meetapparaten te Eindhoven.

Ir J. Kreiken is als ingenieur in dienst getreden bij Werkspoor N.V. te Amsterdam.

Ir J. F. A. A. van Ierland is aangesteld als Bedrijfspsycholoog bij het Nederlands Instituut voor Personeelsleiding te Driebergen.

Ir D. Stigter is thans werkzaam als ingenieur-afdelingschef van de N.V. IJsselcentrale te Hengelo (O.)

Ir H. R. Welfing is als ingenieur werkzaam bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (Technische Bedrijven) te Eindhoven.

Ir H. Borsten is werkzaam als ingenieur bij het Chemisch Technisch Research Vezelinstituut T.N.O. te Delft.

Ir J. den Toom is als adjunct-ingenieur in dienst getreden bij de Rijkswaterstaat te Arnhem, Arr. Rijn en IJssel.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Bureau voor Internationale Technische Hulp Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

Van de Nederlandse Ambassade in Londen is bericht ontvangen, dat bij de „Real Service Corporation" te Kingston op Jamaica een Nederlands *scheikundig ingenieur* geplaatst kan worden, die grote kennis en ervaring heeft van *verfstoffen* en die in staat is, adviezen te geven ten aanzien van de bouw, de inrichting, het bedrijf en het onderhoud van verffabrieken. De betrokkene zal zich moeten verbinden, voor *drie tot tien jaar* een contract aan te gaan.

Gegevens over salaris en overige voorwaarden zijn gevraagd, maar nog niet ontvangen. Wel werd verklaard, dat alles gedaan zal worden om het verblijf op Jamaica zo aangenaam mogelijk te doen zijn.

Belangstellenden in deze werkkring worden uitgenodigd,

hun persoonlijke gegevens en een levensloop-dienststaat in 2-voud (met een vertaling in de Engelse taal op luchtpostpapier) in te dienen bij het Bureau voor Internationale Technische Hulp door tussenkomst van de Secretaris van de Technische Commissie van Advies p/a Kon. Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. Zodra nadere gegevens zijn ontvangen, zullen belangstellenden daarvan op de hoogte worden gebracht, waarna eventueel een definitieve sollicitatie zal kunnen volgen.

De Secretaris van de Commissie,
Ir F. M. C. BERKHOUT.

Groep Indonesië

Candidaat-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Conform Art. 11 sub 6 der Statuten en Art. 4 van het Groepsreglement worden ondergenoemde personen voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het K. I. v. I., ir K. H. R. HOYER, p.a. B.P.M., Teromol Pos 12/DKT., Djakarta.

Voorgesteld als *gewone leden*:

Ir P. W. CHEVALIER, ingenieur bij de N.V. Ruhaak; te Surabaja.

Ir F. T. GÜNTHER, Directeur v/d Middelb. Technische School; te Semarang.

Ir P. C. GROENENDIJK, ingenieur bij de N.V. De B.P.M.; te Balikpapan.

Voorgesteld als *junior-leden*, student aan de Technische Hogeschool te Bandung:

OEY SIAUW HONG, ROCHMAN, R. D. WIDJAJAKUSUMAH, TAN SWAN TEK, SUWARSO MARTOSUWIGNJO, LIE PIK SIOE, R. SOEHARTO, R. SOEPRAPTO MANGOENSADJITO, TAN LIANG BIEN, MARSENO WIRJOSAPUTRO, TAN KOEN LIANG, LIEM TIANG GWAN, ZAHRIAL en SOERJANTO.

Afdeling voor Electrotechniek

Jaarverslag 1951

Omtrent het verslagjaar 1951 moge het volgende worden vermeld:

Bestuur:

Het Bestuur was op 1 Januari 1951 als volgt samengesteld: ir G. TH. HEIKENS, Voorzitter; ir H. A. G. HAZEU, Secretaris; ir C. BROEKMEYER, Penningmeester en prof. dr ir F. A. HEYN, ir E. v. D. HOEK, ir H. F. A. ROODENBURG en ir C. J. v. D. SIJP Commissarissen.

Wegens gezondheidsredenen zag ir G. TH. HEIKENS zich in April 1951 onverwacht genoodzaakt het Voorzitterschap neer te leggen en tevens als Bestuurslid af te treden.

In de ledenvergadering van 15 Juni 1951 te Leeuwarden werd in zijn plaats ir H. A. G. HAZEU tot Voorzitter benoemd, terwijl als Secretaris werd gekozen ir W. JANSEN.

Volgens rooster waren per 1 Januari 1952 aan de beurt van aftreden:
ir C. BROEKMEYER, Penningmeester en ir E. v. D. HOEK Commissaris.

Hoewel beide bestuursleden niet herkiesbaar waren, stelde het Bestuur vooruitlopend op een wijziging van het Afdelingsreglement (overeenkomstig de normen van het standaardreglement), aan de leden voor, de ambtsperiode van de Penningmeester alsnog met 3 jaar te verlengen.

In de ledenvergadering van 12 December 1951 te Bussum werd ir C. BROEKMEYER als Penningmeester herkozen, terwijl in de vacature ir E. v. D. HOEK werd gekozen ir J. L. BONEBAKKER.

Afdelingsredacteur.

Het voor deze functie aan ir GIESBERS verstrekte mandaat werd wederom verlengd; ir GIESBERS werd als zodanig tot bijwoning van de Bestuursvergaderingen uitgenodigd.

Leden.

Het aantal leden, dat op 1 Januari 1951 1213 bedroeg, was op 1 Januari 1952 1261.

Ledenvergaderingen.

In 1951 werden 9 ledenvergaderingen gehouden en wel:

de 182e op 25 Januari 1951 te Amsterdam met lezing van ir F. M. C. VOGELS over: „Enige gedachten over de opleiding van electrotechnische vaklieden in Nederland".

de 183e op 13 Februari 1951 te Den Bosch, gecombineerd met de Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek, met voordrachten van ir J. H. VERSTEGEN en ir V. J. M. DE BLIECK over „Moderne beveiliging in verband met de eerste N.X.-beveiliging in Nederland" resp. „Electrotechnische aspecten van moderne spoorwegbeveiligingen", gevolgd door een bezoek aan het nieuwe seinhuis te Den Bosch.

de 184e op 16 Maart 1951 te Nijmegen met inleiding, resp. mededelingen door prof. dr ir H. G. NOLEN, ir J. J. M. ROOS en ir G. WESTENDORP, gevolgd door een bezoek aan W. Smit & Co's Transformatorenfabriek aldaar.

de 185e op 30 Mei 1951 te Den Haag, met een voordracht van ir MULDERS over: „Telefoonkabels met onderzeese versterkers".

In deze vergadering werd besloten tot oprichting van een Sectie voor Telecommunicatietechniek.

de 186e op 15 Juni 1951 te Leeuwarden met een voordracht van ir J. D. FOKMA over: „De installaties van de nieuwe centrale te Leeuwarden", gevolgd door een bezichtiging van deze Centrale, alsmede een boottocht over de Friese meren.

Deze laatste excursie werd ook door een aantal dames van de leden meegemaakt.

de 187e op 21 September 1951 te 's-Gravenhage, gecombineerd met de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, met een lezing van ir G. S. GOEMANS over: „Reconstructie van de waterkrachtcentrales der ANIEM".

de 188e op 10 October 1951 te Utrecht, gecombineerd met de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, met een lezing van mr A. C. HIRST over: „Modern Turbo-Alternator Plant".

de 189e op 28 November 1951 te 's-Gravenhage met een lezing van prof. H. NORINDER over: „Surges on electric lines, produced by lightning with special relation to research in Sweden".

de 190e op 12 December 1951 te Bussum met voordrachten van jhr dr ir C. TH. F. VAN DER WIJCK over: „Overwegingen bij de keuze van Lopik als plaats voor de televisie-zender" ir A. W. M. PALING over „Televisie-zender- en studio-apparatuur" en ir J. A. J. BOUMAN over: „Televisie-ontvangapparaten", gevolgd door een bezoek aan de N.T.S.-televisie-studio.

Bestuursvergaderingen.

Er vonden 7 bestuursvergaderingen plaats, waarvan de vergadering van 28 Februari 1951 vooraf ging aan de traditionele oud-bestuursleden lunch. Deze lunch vond wederom plaats in Maison Molenaar te Utrecht met 30 deelnemers.

Vacantie-leergang.

Op 24 en 25 Mei 1951 werd een vacantie-leergang gehouden over „Nieuwe Richtingen in de automatische Telefonie" onder leiding van prof. dr ir W. TH. BÄHLER.

Het aantal deelnemers bedroeg 125. De voordrachten werden in *De Ingenieur* gepubliceerd en de overdrukken werden inmiddels aan de deelnemers toegezonden.

Gedelegeerden bij examens.

Evenals vorige jaren traden leden van de Afdeling voor Electrotechniek op als gedelegeerde bij de eindexamens van Mathesis Scientiarum Genitrix, Leiden en de cursus voor E.T.O.T. te Den Haag.

Financiën.

De Penningmeester, ir BROEKMEYER, werd door de ledenvergadering van 16 Januari 1952, na contrôle der boeken door de Kascommissie voor zijn financieel beleid gedechargeerd. Uit de exploitatierekening over 1951 mogen de volgende cijfers worden vermeld:

Uitgaven		
Vergaderingen		ƒ 1.527,21
Administratie		- 136,27
Nadelig saldo Vac. leergang		- 37,23
Diverse subsidies	ƒ 315,—	
Uitkering sectie	- 529,—	
Subsidies		- 844,—
Afd. Redacteur		- 250,—
Diversen		- 142,01
Saldo		- 188,66
		ƒ 3.125,38
Ontvangsten		
Contributies		ƒ 2.535,—
Rente		- 553,15
Van reservering Vacantie-leerg.		- 37,23
		ƒ 3.125,38

De Secretaris,
ir W. JANSEN

Afdeling voor Chemische Techniek

Overdrukken van verslagen

Binnenkort worden in *Het Chemische Weekblad* gepubliceerd een verslag van:

A) het Symposion Ionenwisselaars (gehouden op 24 Januari te Breda).

B) de lezing van prof. HEERTJES over Technische Filtratie (gehouden op 29 Februari te 's-Gravenhage).

Leden die overdrukken van B wensen te ontvangen, en zij die dit nog niet opgaven voor A, worden verzocht dit spoedig schriftelijk te melden aan ondergetekende.

Stadhouderskade 128,
Amsterdam.

De Wnd. Secretaris,
dr F. SJENITZER.

Kring Gelderland

Notulen 21e Ledenvergadering, gehouden op 14 Februari 1952 te Arnhem in Musis Sacrum

Te ruim half drie opent de voorzitter ir H. H. RIEUWERTS DE VRIES de door ruim vijftig leden, belangstellenden en introducé's bijgewoonde vergadering.

Na een woord van welkom herdenkt de voorzitter de overleden President van het Kon. Instituut Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE, die persoonlijk aanwezig was als vertegenwoordiger van de Raad van Bestuur samen met de Algemeen Secretaris ir H. SANGSTER bij de oprichting van onze Kring en steeds van zijn warme belangstelling heeft doen blijken. Staande worden deze woorden aangehoord en daarna enkele ogenblikken van stilte gewijd aan de overledene.

Vervolgens worden de notulen van de vorige ledenvergadering, de begroting voor 1952, de financiële verantwoording over 1952 en het jaarverslag over 1951 goedgekeurd. Gewoontegetrouw worden de bescheiden van de penningmeester door twee leden gecontroleerd.

Op verzoek van de voorzitter belasten zich hiermee de heren ir H. J. EDENS en ir J. ENKLAAR.

De periodiek aftredende bestuursleden ir A. J. INGEN HOUSZ en prof. ir T. TROMP hebben zich niet herkiesbaar gesteld. De voorzitter dankt hen voor de belangstelling, die zij voor de Kring hebben getoond ondanks hun drukke werkzaamheden en verzoekt de secretaris de dank schriftelijk over te brengen.

In hun plaats worden benoemd ir J. A. PENNINK, onderdirecteur van de P.G.E.M. en ir F. F. VENSTRA, adjunct-directeur van Gemeentewerken te Arnhem.

Vervolgens houdt dr ir M. J. W. ROEGHOLT een lezing aan de hand van lantaarnplaatjes over een reis naar Californië.

Sinds 1931 was er regelmatig contact met Amerika over bitumineuze werken; na de oorlog bleek het moeilijk de verbroken banden te herstellen, doordat de oude bekenden niet meer aanwezig waren. Aan het eind van 1949 bezocht spreker gedurende een maand en in de herfst van 1950 gedurende 6 weken de Verenigde Staten van Amerika. De reizen begonnen in New York, waar de uitgestrekte asphaltwegen een gemeentelijke menginstallatie voor onderhoud nodig maken; hier kan 180 ton per uur verwerkt worden met zeer weinig personeel. De reis voerde vervolgens naar het Zuiden, waar beschadigde cementbetonwegen aanvankelijk hersteld werden door onder de platen een mengsel van water en cement te persen door voorafgeboorde gaten. Dit voldeed niet, omdat geen gelijkmatige dracht op de ondergrond werd verkregen. Thans wordt hete asphalt onder de betonplaten geperst, een vrij dure maar afdoende methode.

In het Zuiden werd een waterloopkundig model van het stroomgebied van de Mississippi bezocht, schaal 1000 : 1 voor de horizontale maten en 100 : 1 voor de verticale.

Een groot en kostbaar model, doch nodig door de uitgebreide overstromingen, die bij zware regenval optreden.

Aan de oevers van de Mississippi was een andere toepassing van asphalt dan voor wegen te zien: de bekleding van dijklichamen.

Bij de irrigatiewerken in Californië wordt voor het waterdicht maken van afvoersloten asphalt verwerkt.

Grote ingenieurswerken tijdens de reis werden tevens met lichtbeelden toegelicht. In New York trokken de verkeerswerken bijzondere aandacht. In Californië werd de bouw van de kabelbruggen bij San Francisco over de Golden Gate en the Bay gevolgd, die wel een zeer imponerende indruk gaven van de Amerikaanse techniek.

Na beantwoording van enkele vragen door de spreker, brengt de voorzitter hem hartelijk dank voor de interessante voordracht over een belangwekkende reis.

Na de pauze wordt door de voorzitter meegedeeld, dat kas en bescheiden van de penningmeester door de contrôle-commissie in orde zijn bevonden; hij dankt de penningmeester voor het gevoerde beheer. Bij de rondvraag verlangt niemand het woord; hierop sluit de voorzitter de vergadering.

De Secretaris,
ir G. M. VAN DIJK.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Grondmechanica

Verslag van de zevende ledenvergadering, gehouden op Woensdag 26 Maart 1952 te 14.15 uur in het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hogeschool te Delft

Daar de Voorzitter ir C. FRANX was verhinderd de vergadering bij te wonen, werd het voorzitterschap waargenomen door ir T. K. HUIZINGA. De grote opkomst van de leden bewees de belangstelling die voor de lezing van ir G. PLANTEMA bestond. Alvorens spreker het woord te geven deed de waarn. Voorzitter de volgende mededelingen aan de leden:

1. Van de „International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering" werd bericht ontvangen, dat het blad *Geotechnik* in het vervolg ook berichten zal opnemen van de leden van de „International Society".

2. Bij de Engelse Sectie is een abonnement op dit blad in de lidmaatschapsbijdrage inbegrepen. Verzocht is na te gaan of het mogelijk is ook alle leden van de Nederlandse Sectie dit blad tegen een gereduceerde abonnementsprijs te doen toekomen. De leden, die hiervoor belangstelling hebben of die reeds op het blad geabonneerd zijn, worden verzocht hiervan mededeling te doen aan de Secretaris, opdat kan worden nagegaan of de mogelijkheid tot het verkrijgen van een abonnement tegen gereduceerde prijs aanwezig is.

3. De leden, die een bijdrage zullen inzenden voor het 3e Internationale Congres in Zürich in 1953, worden verzocht de „summaries" van hun inzendingen vóór 1 Mei 1952 bij de Secretaris in te zenden. Deze „summaries" mogen slechts 300 woorden bevatten. De bijdragen zelf moeten vóór 1 October a.s. bij de Secretaris worden ingeleverd.

4. Telkenjare wordt aan het Secretariaat van de „International Society" een opgave gedaan van de activiteit der

Nationale Secties op het gebied van de grondmechanica. In verband met het Congres in 1953 is dit tijdvak door het Secretariaat van de „International Society" gesteld van 1 Januari 1951 tot 30 Juni 1952. De leden worden verzocht zo spoedig mogelijk, uiterlijk vóór 1 Juli, mededelingen van verrichte werkzaamheden op het gebied van de grondmechanica aan het Secretariaat in Delft te zenden.

5. Bulletin no 2 inzake het Congres 1953 zal in September van dit jaar verschijnen.

In de daarop volgende lezing van ir G. PLANTEMA getiteld: „Diepsondeerapparaat en andere meetapparatuur voor grondonderzoek in gebruik bij Gemeentewerken Rotterdam. Doel en toepassingsmogelijkheden" wordt door hem een overzicht gegeven van de onderzoekingen die in Rotterdam hebben plaats gevonden t.a.v. de ontwikkeling van sondeerapparaten, gronddrukdozen, waterspanningsmeters en hellingmeters. Uit zijn mededelingen blijkt, dat het doel van het onderzoek is geweest om te geraken tot meetinstrumenten, waarmee men zo nauwkeurig mogelijk en zo snel mogelijk kan werken. De vertoonde film over het werken met het in Rotterdam ontwikkelde diepsondeerapparaat was zeer verhelderend en instructief. Bij gebrek aan tijd moest spreker helaas de mededelingen omtrent de hellingmeter zeer kort houden. Bij de gedachtenwisseling werden enige vragen gesteld door ir T. EDELMAN en ir R. JACKL.

Om ongeveer 17.30 uur sloot de waarn. Voorzitter de vergadering, na zijn dank te hebben betuigd aan de spreker voor hetgeen hij aan belangwekkende zaken deze middag had medegedeeld en voor de moeite die hij bij de voorbereiding van deze lezing zich heeft gegeven.

De Secretaris-Penningmeester,
ir W. C. VAN MIERLO,

Afdeling voor Krijgskundige Techniek
Afdeling voor Chemische Techniek

Kort verslag van de gemeenschappelijke vergadering gehouden op 10 April 1952 te 's-Gravenhage

Te 14.15 uur wordt de vergadering geopend door de Voorzitter van de Afdeling voor Krijgskundige Techniek.

Achtereenvolgens worden zonder hoofdelijke stemming het jaarverslag over 1951 en de begroting voor 1952 van de Afdeling goedgekeurd. De Voorzitter deelt dan mede dat, aangezien de door het Bestuur aangezochte candidaat voor benoeming tot bestuurslid ter vervulling van de vacature ontstaan door het overlijden van prof. TIENSTRA, tengevolge van zeer drukke werkzaamheden zich heeft genoodzaakt gezien zijn candidatuur in te trekken, het Bestuur zich nader zal beraden over een nieuwe candidaat.

De wijziging van het Afdelingsreglement — welke voornamelijk de wijziging van de naam „Belangstellende" in „Geassocieerde" bevat en de voorwaarden waarop „Geassocieerden" kunnen toetreden — worden eveneens zonder stemming goedgekeurd.

Aangezien van de zijde van het Bestuur van de Afdeling voor Chemische Techniek geen bestuursmededelingen behoeven te worden gedaan, geeft de Voorzitter het woord aan de spreker dr E. W. LINDEIJER voor het houden van zijn voordracht over *Moderne aspecten van het kruitvraagstuk.*

Spreker vangt aan met er op te wijzen, dat het in beginsel gaat om het op moderne wijze benaderen van een reeds oud probleem. Na in zijn inleiding te hebben vermeld, dat achtereenvolgens de chemische aspecten, de toepassing van het kruit, het mondingsvuur en de moderne meetmethoden zullen worden belicht, geeft hij een duidelijk overzicht van de chemische samenstellingen en bereidingswijzen van nitro-cellulose- en nitroglycerinekruit. Daarbij behandelt hij verschillende interessante aspecten, zoals de calorische waarde en corrosie, het gelatineren door middel van verwarming en persen met weekmakers welk procédé geheel aansluit bij het gebied van de plastics, enz.

Vervolgens behandelt hij de toepassingen: geweerpatronen, granaatpatronen, raketten, terugstootloze vuurmonden en hoge-lagedruk kanon, waarbij hij tevens nader ingaat op de physica van de explosieve verbranding. O.a. worden belicht de gasstroomsnelheid, de specifieke verbrandingssnelheid, invloed van druk en temperatuur, oppervlaktebehandeling van het kruit, enz.

Na vervolgens het probleem van het mondingsvuur te hebben behandeld, besluit hij met een kort overzicht van enige moderne methoden voor het meten van de aanvangssnelheden van projectielen.

Een en ander wordt toegelicht aan de hand van lichtbeelden.

Na de pauze, waarin gezamenlijk thee wordt genuttigd, volgt nog een geanimeerde discussie over de voordracht.

Hierna neemt de Voorzitter het woord om na een schets van de grote invloed van de uitvinding van het buskruit en de ontwikkelingen daarvan, die daarna plaats vonden, op de gehele maatschappij, en na een krachtig pleidooi voor een actieve research op dit gebied in Nederland, besluit de Voorzitter met zijn dank uit te spreken namens de toehoorders voor de heldere en belangwekkende voordracht, welke door de aanwezigen met zeer veel belangstelling is gevolgd.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de Voorzitter te ca. 16.45 uur de vergadering.

De wnd. Secretaris van de Afd. voor Chem. Techn.,
dr F. SJENITZER.

De Secretaris van de Afd. voor Krijgsk. Techn.,
H. DE FREMERY.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Vacantieleergang, gehouden op 16 en 17 April 1952

De belangstelling voor deze Vacantieleergang mag zeer bevredigend genoemd worden.

Aan cursus A (16 April) werd deelgenomen door 34 personen, aan cursus B (17 April) door 69 en aan beide cursussen door 86 personen; in totaal derhalve waren er 189 deelnemers, waaronder 16 studerenden aan de T.H.

De leergang werd geopend en ook gesloten door de discussieleider prof. dr ir W. F. BRANDSMA.

Na afloop had een bespreking plaats van bestuur met discussieleider en sprekers, waarbij ervaringen uitgewisseld werden en tevens nog enige suggesties gegeven konden worden ten nutte van een volgende leergang.

Het ligt in de bedoeling de voordrachten met de discussies aan de Redactie van *De Ingenieur* ter plaatsing aan te bieden.

De Afdelingsredacteur,
ir H. F. G. J. GREVERS.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek
Sectie voor Regeltechniek

Verslag van de Vacantieleergang „Automatische Regeling van Processen" op Donderdag 17 en Vrijdag 18 April in het Laboratorium voor Scheikunde te Delft

Voor deze leergang bestond zeer grote belangstelling; meer dan 300 deelnemers hadden zich aangemeld, in aantal ongeveer gelijkelijk verdeeld over leden, niet-leden en studenten.

Voor een korte inhoud der voordrachten zij verwezen naar *De Ingenieur* van 21 Maart 1952 pag. A 132.

Op de eerste dag werden in een 3-tal voordrachten enige theoretische aspecten van de techniek der automatische procesregeling belicht; prof. ir H. KRAMERS vestigde in de eerste voordracht vooral de aandacht op de grote betekenis voor de regeltechniek van de frequentie-analyse-methode die, voortgekomen uit de telecommunicatie techniek, reeds sinds vele jaren ook in de techniek der servomechanismen zo buitengewoon vruchtbaar gebleken is; het grote nut van deze methode voor het beschrijven van het gedrag van processen en regelaars werd daarna in een tweetal voordrachten door prof. ir E. F. BOON en ir C. A. P. DELLAERT duidelijk geïllustreerd. In de beide voordrachten op de tweede dag werd een aantal practi-

sche onderwerpen uit de regeltechniek aan de orde gesteld; ir H. LANDEWEER gaf een overzicht in vogelvlucht van een aantal veel voorkomende regelsystemen en van de criteria die de keuze van de regelaar bepalen; door de heer A. B. MIJNHEER werd vervolgens een speciaal onderwerp onder de loupe genomen en in detail bestudeerd, waarbij vooral ook aandacht geschonken werd aan het installeren en het onderhouden van het instrumentarium.

De wijze waarop de te behandelen stof over de verschillende onderwerpen was verdeeld getuigde van een goede coördinatie; de meeste sprekers slaagden er in hun onderwerp op vlotte en smakelijke wijze te behandelen zonder daarbij evenwel teveel afbreuk te doen aan volledigheid en exactheid; een keur van lantaarnplaatjes vormde daarbij een zeer verhelderende illustratie; schrijver dezes betreurt het slechts dat geen der sprekers het wenselijk heeft geoordeeld aan het gesproken woord nog meer reliëf te verlenen door het uitvoeren van een of meerdere instructieve demonstraties; de grote belangstelling van de toehoorders manifesteerde zich na iedere voordracht in een levendige discussie, die in belangrijke mate bijdroeg tot verheldering van het inzicht in de verschillende onderwerpen.

De organisatie van deze leergang was perfect. De secretaris van de Voorbereidingscommissie de heer C. C. VAN DER KLEY verdient alle lof voor het zeer belangrijk aandeel dat hij hierin gehad heeft.

Aan de leergang was verbonden een tentoonstelling van regelinstrumenten die voor iedere belangstellende vrij toegankelijk was; een 24 -tal fabrikanten en importeurs hadden hier een keur van industriële meet- en regelinstrumenten tentoongesteld; de belangstelling voor deze tentoonstelling was zeer groot.

Binnenkort zal aan alle deelnemers een 120 pagina's tellend boekwerk worden toegezonden, waarin de inhoud van alle voordrachten met de discussies is opgenomen, alsmede een overzicht van regeltechniek-uitdrukkingen en een naamlijst van de fabrikanten en importeurs die aan de tentoonstelling deelnamen. Andere belangstellenden, die niet aan de leergang deelnamen doch dit boekwerk wel wensen te bezitten, kunnen zich opgeven bij de secretaris van de Sectie Regeltechniek: dr C. F. E. SIMONS; de prijs van het boekwerk zal nog nader worden vastgesteld.

Ir H. J. LINDENHOVIUS.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Excursie naar het Amsterdam-Rijnkanaal op Vrijdag 6 Juni 1952 en Ledenvergadering op Zaterdag 7 Juni 1952 („Kanalendagen" in verband met de opening van het Amsterdam-Rijnkanaal)

Vrijdag 6 Juni 1952.

8.30 uur: Vertrek per autobus uit Amsterdam van het Beursplein.

9.30 uur: Vertrek uit Utrecht (instappen in de uit Amsterdam komende bussen op het Leidse Veer: een groot plein, dat bij het komen uit het station aan de linkerhand ligt; daar bestaat ook gelegenheid voor het parkeren van auto's).

10.30—12.00 uur: Bezichtiging van de sluis bij Wijk bij Duurstede en van de Bourgondische Toren. Koffie aangeboden door het Gemeentebestuur van Wijk bij Duurstede.

12.00—14.30 uur: Boottocht door het Amsterdam—Rijnkanaal van Wijk bij Duurstede naar Tiel (koffiemaaltijd onderweg).

14.30—15.15 uur: Bezichtiging van de sluis en kort verblijf in Tiel.

15.15—16.30 uur: Per autobus van Tiel naar Utrecht.

16.30—18.00 uur: Thee en borrel aangeboden door de Universiteit van Utrecht.

18.00—19.00 uur: Per autobus van Utrecht naar Amsterdam. De gehele tocht met inbegrip van de koffiemaaltijd wordt aangeboden door de „Stichting Amsterdam—Rijnkanaal 1952."

20.30 uur: Gelegenheid tot bijwoning van het „Waterspel" in het R.A.I.-gebouw te Amsterdam (kosten plaatsen *f* 4,75, *f* 3,50, *f* 2,70 en *f* 2,— inclusief plaatsbespreken).

Zaterdag 7 Juni 1952.

Ledenvergadering om 10.30 uur in het Minerva-Paviljoen, Albert-Hahnplantsoen 2—4 te Amsterdam, te bereiken met lijn 16 (halte Emmastraat) van het Centraal Station.

Agenda:

1. Opening door de President.
2. Mededelingen van de President.
3. Voordracht van ir A. G. MARIS, Directeur-Generaal van de Rijkswaterstaat, over:
   Een kleine voorgeschiedenis.
4. Voordracht van ir C. DE GROOT, Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat, over:
   Het Amsterdam-Rijnkanaal.
   Onderbreking van de vergadering van 11.45—14.00 uur voor een ontvangst door het Bestuur van de „Stichting Amsterdam-Rijnkanaal 1952" in het R.A.I.-gebouw, een bezichtiging van de tentoonstelling „De Rijn in de R.A.I." en een door de Stichting aangeboden koffiemaaltijd. Het vervoer van het Minerva-Paviljoen naar het R.A.I.-gebouw v.v. geschiedt met autobussen.
5. Voordracht van dr MAX OESTERHAUS, Onderdirecteur van het „Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft" te Bern, over:
   Arbeiten und Projekte für die Rheinschiffart auf der Strecke zwischen Basel und dem Bodensee.
6. Voordracht van de heer R. GRAFF, Hoofdingenieur van de „Ponts et Chaussées", Directeur van de autonome haven van Straatsburg, over:
   L'aménagement du Rhin entre Strasbourg et Bâle (met inbegrip van mededelingen over het „Grand Canal d'Alsace").
7. Voordracht van de heer W. HÄRINGER, Regierungs- und Baurat van de „Wasser- und Schiffahrtsdirektion" te Duisburg-Ruhrort, over:
   Wiederherstellung der Rheinschiffahrtsstrasse nach dem Kriege unter besonderer Berücksichtigung der Brückentrümmerbeseitigung, der Schiffshebungen und des Wiederaufbaues der Brücken (met film).
8. Rondvraag en sluiting.

De Algemeen Secretaris,
ir H. SANGSTER.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw Sectie voor Werkplaatstechniek

Vergadering op Maandag 19 Mei 1952 in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage. Aanvang 10.15 uur

Een voordracht met lichtbeelden wordt gehouden door CHARLEY B. DE VLIEG, President van de Vlieg Machine Tools Micro Bore Corp. te Detroit, U.S.A., getiteld:

New art in precision jig boring.

Na een pauze zal er gelegenheid zijn vragen te stellen. De vergadering zal omstreeks 12.30 uur eindigen.

Lomanstr. 10 hs
Amsterdam.

De Secretaris,
ir W. T. HILARIUS.

Afdeling voor Electrotechniek
Sectie voor Telecommunicatietechniek

Symposium over Ruis op Woensdag 21 Mei 1952, in samenwerking met het Nederlands Radiogenootschap in een college-zaal van het Laboratorium voor Electro-techniek te Delft

Commissie van voorbereiding: prof. ir J. L. VAN SOEST, (voorzitter) prof. dr ir J. L. H. JONKER, ir W. H. VAN ZOEST, ir J. PIKET (secr.)

Agenda:

9.45 uur precies: Opening door de voorzitter.
10.00 uur: Prof. dr H. B. G. CASIMIR: Algemene inleiding.
11.00 uur: Ir S. GRATAMA:
Ruis in ontvangers en versterkers.
Hierna (ca. 12.00 uur) lunchpauze.
13.30 uur: Dr F. L. STUMPERS:
De signaal-ruis-verhouding bij verschillende modulatie-systemen.
14.20 uur: Ir J. L. BORDEWIJK:
Intermodulatie-ruis.
15.30 uur: Dr G. DIEMER:
Ruis in bij zeer hoge frequenties.
Na elke voordracht beperkte gelegenheid voor discussie.

N.B. 1. Voor koffie, een broodmaaltijd en thee (tijdens een middagpauze) wordt gezorgd, indien u *voor* 16 *Mei a.s.* *f* 1,75 stort op girorekening 94746 van de penningmeester N.R.G. te Delft.

2. Let op de gewijzigde datum.

3. De aandacht van belangstellenden wordt nog gevestigd op een door de Nederlandse Natuurkundige Vereniging georganiseerd symposium over *Fluctuaties*, te houden op 16 Mei a.s. in het Physisch Laboratorium te Utrecht. Op het programma van dit symposium, dat bezien is van algemener physisch standpunt, vormt het symposium over *Ruis* een aanvulling en uitbreiding op specifiek electrisch gebied.

4. Samenvattingen der voordrachten zijn op aanvrage nog te verkrijgen.

Hoefbladlaan 40,
Den Haag.

De Secretaris,
ir G. J. KAMERBEEK.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

17 Mei 1952. Ned. Ver. van Zürichse Ingenieurs te Delft (Schieweg 9). Aanvang 15.00 uur. Voordracht door de heer F. PROOS en rondgang door de Ned. Kabelfabriek. Borrel en diner te Den Haag (Central) te ca 18.00 uur. (Zie blz. A. 187).
▶* 19 Mei 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Sectie voor Werkplaatstechniek te 's Gravenhage, in het geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 10.15 uur. CHARLEY B. DE VLIEG: *New art in precision jig boring.* (Zie blz. A 231).
* 20 Mei 1952. Kring Gelderland te Nijmegen, Waalbandijk 38. Aanvang 14.00 uur. Excursie naar N.V. Kunstzijdespinnerij Nyma. (Zie blz. A. 217).
* 20 Mei 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Sectie voor Automobielteckniek te Eindhoven. Aanvang 10.30 uur. Excursie naar de Automobielfabriek van v. Doorne. (Zie blz. A. 217).
* 21 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Geb. v. Kunsten en Wetensch. Aanvang 10.30 uur. Symposium *Bedrijfsvloeren.* (Zie blz. A. 193).
▶* 21 Mei 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatie. techniek te Delft (Lab. voor Electrotechn.). Aanvang 9.45 uur. *Symposium over Ruis.* Sprekers: Prof. dr H. B. G. CASIMIR, ir S. GRATAMA, dr F. L. STUMPERS, ir J. L. BORDEWIJK en dr G. DIEMER. (Zie blz. A 232).
24 Mei 1952. Ned. Natuurk. Ver. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 14.15 uur. Sprekers J. BLOK (Amsterdam) en H. KRAMERS (Delft). 10.30—12.30 Demonstraties in Lab. Physische Technol. Pr. Bernhardl. 6. (Zie blz. A. 213).
▶ 27 en 28 Mei 1952. De Ver. Het Binnenscheepvaart-Congres, te Amsterdam. Prae-adviezen van: Dr W. F. VAN GUNSTEREN, drs J. G. TH. LINSSEN, ir A. BURGER, mr E. FOPPES, mr A. GREEBE, F. BALHUIZEN, mr D. SCHUT Jr, mr J. VERHOEVE, dr L. D. TERLAAK POOT en Rector A. F. J. OLTSHOORN, pr. (Zie blz. A 224).
* 28 Mei 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatie, in samenwerking met het Genootschap v. Ings. der P.T.T., te Delft, geb. v. Techn. Physica. Aanvang 10.30 uur. G. T. BAKER, M. Sc., A.M.I.E.E.: *An Approach to Circuit Design and the Application of Electronics to Switching.* (Zie blz. A. 218).
▶ 28 Mei 1952. Bond voor Materialenkennis te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Dr ir P. H. HERMANS, dr H. C. HANAKER, prof. dr A. VAN ROSSEM en dr H. A. K. EDEN. (Zie blz. A 224).
* 29 Mei 1952. Kon. Inst. v. Ingenieurs te Rotterdam. Aanvang 14.00 uur. Voordrachten over *de Nieuwe Waterweg*, door ir J. W. DE VRIES en dr ir J. VAN VEEN, naar aanleiding van de *Calandherdenking.* (Zie blz. A. 218).
* 2—9 Juni 1952. Afd. voor Petroleumtechniek, Excursie naar Zuid-Frankrijk (Zie blz. A. 166).
* 6 en 7 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Amsterdam. Aanvang 8.30 uur. Kanalen-dagen i.v.m. de opening v. h. Amsterdam—Rijnkanaal (Zie blz. A. 231).
* 9—14 Juni 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Zwitserland, uitgangspunt Zürich. (Voorlopige mededeling).
▶* 12 en 13 Juni 1952. Afd. voor Chem. Techn. in samenwerking m. d. Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der N.C.V. en de „Chemical Engineering Group" der Society of Chemical Industry te Londen. *Internationaal Symposium over de toepassingen van fluidisatie.* (Zie blz. A. 188).
* 16 en 17 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Zuid Limburg. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).
* 17 Juni 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Eindhoven. Sprekers: ir W. H. VROOM en ir C. J. J. METZ: *Planologische problemen van Eindhoven.* (Voorlopige mededeling).
▶* 17 Juni 1952. Afd. voor Technische Economie te Maastricht des voormiddags. Dr H. C. W. ROEMEN: *De technisch-economische ontwikkeling van Limburg in de laatste 70 jaren en het welvaartsprobleem in de naaste toekomst.* (Voorlopige mededeling).
* 20 Juni 1952. Afd. voor Electrotechniek te Slikkerveer. Bezoek aan de N.V. Electrotechnische Industrie v.h. Willem Smit & Co. (Voorlopige mededeling).
* 27 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Pernis. Bezichtiging van de nieuwe installaties en werken van de B.P.M. (Voorlopige mededeling).
28 Juni 1952. Vereniging van Delftse Ingenieurs te 's-Gravenhage (Dierentuin), Algemene Ledenvergadering. (Voorlopige mededeling).
4—5 Juli 1952. Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling te Breda. *Hygiënische aspecten van de Industrialisatie.* (Voorlopige mededeling).
1 Juli 1952. Betonvereniging te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Dr K. HAJNAL KÓNYI: *Recent applications in Great Britain.*
1—3 Juli 1952. Rubber-Stichting te Delft, Oostsingel 178. Colloquium: *Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubber-onderzoek*, met excursie op 4 Juli 1952 naar N.V. het Tankbedrijf „Amsterdam".
18 en 19 Sept. 1952. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 20; De grintwinningl angs de Rijn en haar problemen, door ir J. DE GROOT. — Berichten van allerlei aard: Hoogewerff-Fonds, Oproep voor gegadigden naar een toelage. 16e Binnenscheepvaartcongres, 27 en 28 Mei 1952 te Amsterdam. Bond voor Materialenkennis 28 Mei 1952. Colloquium: Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubberonderzoek, 1—3 Juli 1952 te Delft, met excursie op 4 Juli 1952. Symposium: Applications of Communication Theory, 22—27 Sept. 1952 te Londen. Hoofdcomm. v. d. Normalisatie in Ned. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Ingezonden: De wondertol. — Personalia. — K.I.v.I.: Bureau voor Internationale Technische Hulp, Techn. Commissie van Advies. Groep Indonesië, Candidaat-leden. Afd. voor Electrotechniek, Jaarverslag 1951. Afd. voor Chemische Techniek, Overdrukken van verslagen. Kring Gelderland, Notulen 14 Februari 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica, Notulen 26 Maart 1952. Afd. voor Krijgskundige Techniek en Afd. voor Chemische Techniek, Notulen 10 April 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Vacantieleergang op 16 en 17 April 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek, Vacantieleergang op 17 en 18 April 1952. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

Wat verlangt U van

Uw aandrijving?

IS DE OPLOSSING VOOR VELE PROBLEMEN

daar, waar met regelbare snelheden moet worden gewerkt. Een aandrijving met een **P.I.V.** traploze snelheidsregelaar biedt de gewenste oplossing.

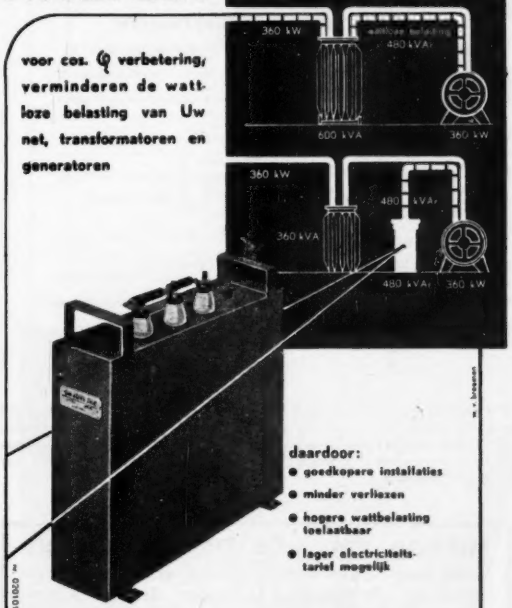
P.I.V. Snelheidsregelaars worden in alle takken van industrie met groot succes toegepast, want:

P.I.V. vraagt geen onderhoud
P.I.V. biedt snelheidsvariaties tot 1:10
P.I.V. kan niet slippen
P.I.V. bezit een hoog rendement
P.I.V. bezit een maximum levensduur
P.I.V. is betrouwbaar

C.V. V.H. INDUSTRIËLE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 - TELEF. 60401 - AMSTERDAM

HAEFELY condensatoren

voor cos. φ verbetering, verminderen de wattloze belasting van Uw net, transformatoren en generatoren



daardoor:
- goedkopere installaties
- minder verliezen
- hogere wattbelasting toelaatbaar
- lager electriciteitstarief mogelijk

N.V. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE DJAKARTA SURABAJA BANDUNG

Dit doe ik voor f. 1780.-

En nog veel meer, zoals U kunt zien hiernaast en hieronder.

„Kleine Hamburger"

HAND-KANTPERS

Als extra toebehoren is o.a. leverbaar een guillotine-knipinrichting.

Type APO	U - 1020	U - 1270	S 1550	S 2050
zetten van mm	1000 x 2	1250 x 1.75	1500 x 1.5	2000 x 1.25
tot mm	40 x 10	40 x 10	50 x 10	50 x 10
Prijs franco huis	f. 1780.-	f. 2170.-	f. 3370.-	f. 3990.-
Type APM	**1020**	**1550**	**2050**	**2550**
zetten van mm	1000 x 5	1500 x 4	2000 x 3.5	2500 x 3
tot mm	150 x 10	150 x 10	150 x 10	150 x 10
Prijs franco huis	f. 3790.-	f. 5160.-	f. 6480.-	f. 7880.-

Gunstige levertijden.
Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4500 van 25 *April* 1952		
J. E. C. STRINGER: Hydraulic lock; another explanation	3	10
The Institution of naval architects (vervolg)	2	—
Railway wheel mill of messrs. steel peech and tozer, Sheffield	3	4
The lime grove television studios	2	3
Multi-engined diesel trains for ulster	2	7
J. C. EVANS: Sensitive comparator for measuring variation in diameter of wires	2	8
R. T. KNAPP: Cavitation mechanics and its relation to the design of hydraulic equipment	4	11
Semi-automatic button blanking machine	2	3
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5022 van 25 *April* 1952		
North of Scotland hydro-electric schemes	3	4
V. S. SWAMINATHAN: The trans-arabian pipe-line „Tapline"	3	3
A multi-engined six coach diesel train	4	7
The British electrical and allied manufacturers' association	1	1
Underwater television	1	2
J. CLAYTON: Cavitation Mechanics in the design of hydraulic equipment	4	5
A wheel mill at Sheffield	3	6
The burning of boiler fuel in a marine diesel engine	2	—
JOURNAL OF RESEARCH, Vol. 48 — nr 1 van *Januari* 1952		
J. F. SWINDELLS e.a.: Absolute viscosity of water at 20° C	29	4
R. FORTET: On some functionals of Laplacian processes	8	—
S. J. ROSENBERG e.a.: Solubility of carbon in 18-percent-chromium 10-percent nickel austenite	9	6
R. P. PETERSON: Uniformly best constant risk and minimax point estimates	5	—
W. E. WILLIAMS: Sensitive mercury-level detecting unit for manometers	5	7
P. STEIN: A note on bounds of multiple characteristic roots of a matrix	2	—
CH. MOORE e.a.: Binding energies for electrons of different types	7	—
R. FORTET: On the estimation of an eigenvalue by an additive functional of a stochastic process, with special reference to the Kac-Donsker method	8	—
PH. POMERANTZ: Synthesis and physical properties of *n*-heptane and 2, 2, 4-trimethylpentane	6	6
P. STEIN: Some general theorems on iterants	2	—
G. G. MANOV: Ionization constant of 5-5'-diethylbarbituric acid from 0° to 60° C	7	4
E. K. PLYLER: Infrared absorption spectra of five halomethanes	6	1
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 25 — nr 293 van *Mei* 1952		
Navigation—the decca system	3	9
The berger hydraulic starter	2	2
J. H. M. SYKES: Electrical exports to Sweden	3	9
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — — nr 11/12		
O. KIENZLE: Die Bestimmung von Kräften und Leistungen an spanenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen	7	25
Neue Messgeräte zum Prüfen des Ziehkanals von Ziehsteinen	2	5
H. ERNST: Aus der neuesten Entwicklung des Kranbaues	7	26
M. RUSSENBERGER: Anwendungsmöglichkeiten von Dauerprüfmaschinen mit Resonanzantrieb	5	13
F. KRISAM: Der Einfluss der Leitvorrichtung auf die Kennlinien von Kreiselpumpen	4	13
K. A. LOHAUSEN: Fortschritte in der Infrarot-Technik	5	10
W. GOHLKE: Stichdrehzähler für sehr hohe Drehzahlen	3	7
K. KEGEL: Betriebseinrichtungen zum induktiven Oberflächenhärten	8	18
STAHL UND EISEN, Jg. 72 — nr 9 van 24 *April* 1952		
W. SALAWSKI: Die Stahlindustrie der Welt in Hochspannung	7	1
J. STÅLHED: Die Herstellung von Eisenschwamm nach dem Wiberg-Söderfors-Verfahren	8	—
O. J. STEBEL: Bauliche Gestaltung und Betrieb neuzeitlicher Tiefofenanlagen	10	11
S. AMMARELLER: Die Federstähle, ihre Entwicklung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete	15	8
C. BALLHAUSEN: Eigenschaften von gesinterten Hartmetall-Legierungen in vergleichbarer Darstellung	4	4
R. BERTHOLD e.a.: Der heutige Stand der Werkstoffprüfung mit Röntgen- und Gammastrahlen	9	20
R. KLEY: Herstellung und Verwendung von kornfestem Hüttenbims	3	—
G. ZWEILING: Bemerkenswerte Unfallgefahren in Stahlwerken	7	6
SCHWEIZER ARCHIV, Jg. 18 — nr 3 van *Maart* 1952		
E. VON BERG: Dauerstandversuche an gekneteten Anticorodal B, A-vional-23 ausgehärtet und peraluman-50 weich: bei 26, 100 und 130° C	14	21
E. J. TIEBBES: Die Verwendung von Bentonit im Kaltgiessverfahren bei Latices	3	3
L. B. PFEIL: High-temperature materials: tests used as criteria of service behaviour	10	12
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 82 — nr 17 van 29 *April* 1952		
M. D. OLIVIER-MARTIN: Tendenser i Frankrikes vattenkraftbyggnader	8	4

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS RECORD, Vol. 148 — nr 15 van 10 *April* 1952		
Hydraulic speedway passes model test	3	6
A sequel: Philadelphia builds a flood chute	3	1
H. WEBER: Concrete blocks form low-cost groins	2	4
F. E. KOEBEL: Lift-slab concrete roof prestressed	2	1
CIVIL ENGINEERING, Vol. 22 — nr 4 van *April* 1952		
M. N. QUADE: Fifteen-mile tool bridge under construction across lower TampaBay	6	7
L. LESTER WHITE: Proposed Mississippi River parkway to utilize existing highways	1	—
I. SATTEM e.a.: More U.S. power available at Niagara	6	4
P. H. TIMOTHY: How to choose a site	3	2
B. S. MYERS: Welded multi-story structures save steel and money	3	5
D. L. WHITE: Morganza Floodway to steal 600.000 cfs of Mississippi's thunder	6	11
R. FORTERRE e.a.: Navigation sur rivières à faible mouillage	4	2
REVUE GENERALE DES ROUTES ET DES AERODROMES, Vol. 22 — — nr 243 van *April* 1952		
A. MECHIN: Construction d'une chaussée	7	16
M. DURIEZ: Etude de la résistance à la déformation	10	8
J. ASTIER: Piste de touggourt a ouargla	5	7
M. LEROUX: La température de mouillage	6	7
J. ROGER: L'éclairage public	10	8

GEZONDHEIDSTECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
GESUNDHEITS INGENIEUR, Jg. 73 — nr 7/8 van 7/8 *April* 1952		
A. KOLLMAR: Neuzeitliche Entwicklungen und Gedankengänge der Strahlungsheizung	9	26
F. ROEDLER: Die Entstaubung der Zuluft für Versammlungsräume aller Art als Lufthygienisches Anliegen	5	6
R. KREMP: Luftentfeuchtung mit Sorptionsmitteln	5	5
W. JLLIG: Die Grösze der Wasserdampfübergangszahl bei Diffusionsvorgängen in Wänden von Wohnungen, Stallungen und Kühlräumen	4	—
W. HUSMANN: Über den Einflusz von Ultraschall auf Abwasser und Klärschlamm	3	2
H. GEIGER: Umwälzung und Schwimmdeckenzerstörung in getrennten Schlammfaulräumen	4	2
G. MÜLLER: Über Klärung und Flockung von Abwasser	8	1

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

MINING ENGINEERING, Vol. 4 — nr 4 van *April* 1952		
J. K. RICHARDSON: Unprecedented Expansion in the mining industry	5	2
C. A. ROSS: Electrical installations at the Miami mine are cheaper with flexible cable	4	8
N. M. LEVINE: Taconites beyond taconites	3	2
K. V. LINDELL: Rail and truck haulage at Canadian asbestos openpit	2	3
W. B. PLANK: Engineering graduates find jobs plentiful	2	—
A. KENNETH SCHELLINGER: Solid surface energy and calorimetric determinations of surface-energy relationships for some common minerals	6	5
C. M. JUDSON e.a.: Radiotracer studies of the action of dithiophosphate in the selective flotation of Galena and Sphalerite using $CuSO_4$ and *NaCn*	6	—
E. E. DONATH: Chemicals from coal hydrogenation	5	3
W. PHILIPPOFF: Some dynamic phenomena in flotation	5	2
JOURNAL OF THE INSTITUTE OF PETROLEUM, Vol. 38 — nr 339 van *Maart* 1952		
S. L. NEPPE: Classification of bitumens in asphalt technology by certain rheological properties	41	—
M. J. VOLD: The nature of soap-thickened lubricating greases	9	4
L. MASSEY: The deterioration of transformer oil	8	2
E. MAPSTONE: Studies in shale oil	8	—
E. MAPSTONE: Aldehyde resins from shale tar bases	12	—
INSTITUTE OF PETROLEUM REVIEW, Vol. 6 — nr 64 van *April* 1952		
The Zubair Oilfield	3	2
The Kirkuk Oilfield	3	3
Other Iraq fields	2	2
The Iraq Pipelines	4	6

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK

TRAFFIC QUARTERLY, Vol. 6 — nr 2 van *April* 1952		
Why toll roads?	15	—
H. PORTER: The annual inventory of city traffic safety activities	20	2
J. K. KNUDSON: Transportation mobilizes for defense	14	—
G. D. NEILSON: Firm traffic enforcement	9	—
N. F. SHAFER: Traffic surveys for Indiana Cities	13	2
J. J. JENKINS: Use of a transposed traffic flow for highway safety	8	—
J. C. MCMONAGLE: The effect of roadside features on traffic accidents	16	9
L. N. ABRAMS: The uses of scale models	11	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE BUILDER, Vol. 59 — nr 524 van *April* 1952		
J. VENUS: Design and construction of ships. Marine developments in aluminum	4	—
F. H. TODD e.a.: Proposed new basis for design of single-screw merchant-ship forms and standard series lines	5	4
S. LIVINGSTON SMITH: Ship research	6	5
W. MUCKLE: The scantlings of long deckhouses constructed of aluminum alloy	6	5
J. F. BAKER: Shortcomings of structural analysis	5	7
D. W. LANG: Structural strength investigations on the destroyer „Albuera"	6	5
J. E. RICHARDS: An analysis of ship vibration, using basic functions	7	5
A. E. FOTHERGILL: Vibrations in Marine engineering	4	3
J. C. NIEDERMAIR: Resistance and propulsion. Ship motions	4	3
S. F. DOREY: Stresses in propellers and propeller shafting under service conditions	6	3
A. B. MURRAY: Self-propulsion tests with small models	4	2
J. L. KENT: Estimation of ships engine power from model-experiment results	3	1
W. T. SAWYER: Marine engines and boilers. The marine gas-turbine-plant in 1951	5	1
J. J. MCMULLEN: A gas-turbine plant with reference to a cargo vessel	7	7
S. AMARI: The generation of gas bubbles at the shrinkage boundaries of built-up crankshafts for diesel engines	6	8
R. WAESELYNCK: Backtemperature turbines and back-pressure boilers	2	3

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:

Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

eland zonnefilters

(venetian blinds)

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

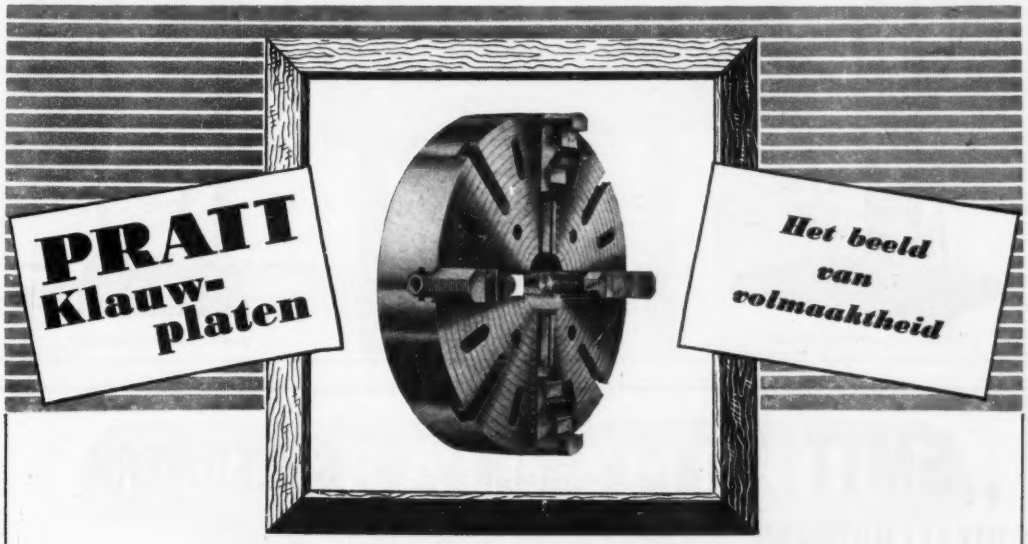
N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."

FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.

LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.

ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.



PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming

Fabrieksinstallaties door stoom en heet water

Luchtbevochtiging en ontneveling

Oliestookinrichting

Industriële Drooginstallaties

Wolter & Dros

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

HARRY W. DIETERT

ZWAVEL- EN KOOLSTOF BEPALINGSAPPARATEN

2 min. sulphur-determinator

bepalen

in slechts 2 minuten tijds

het zwavel- en koolstofgehalte

van:

gietijzer - staal

staallegeringen

non ferro-metalen

en van

anorganische en

organische verbindingen,

zoals:

rubber - petroleumproducten

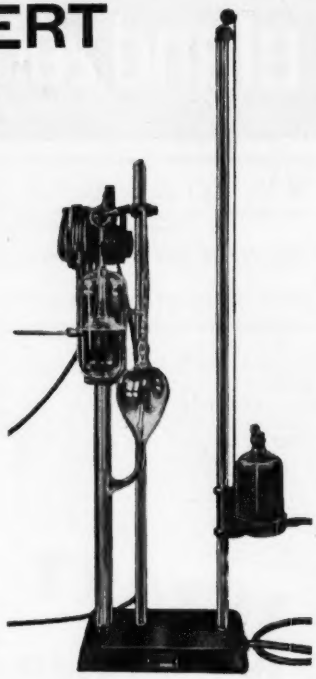
vetten

Zeer moderne apparatuur!

N.V. IMCO

LAAN VAN MEERDERVOORT 2 a,

's-GRAVENHAGE - TEL. 11660-116826

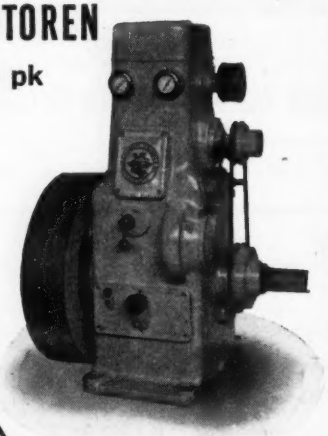


2 min. carbon-determinator

„SMIT"

DIESELMOTOREN

10-40 pk

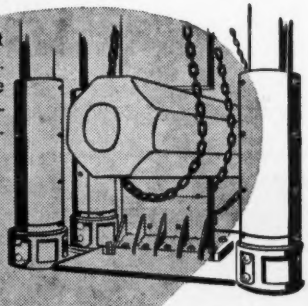


SMIT & Co MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859-441

SMEEDWERK

Alle voorkomend smeedwerk.
Stukgewicht tot ca. 15 ton.
Uitgelegeerde of ongelegeerde staalsoorten.
Matrijswerk.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

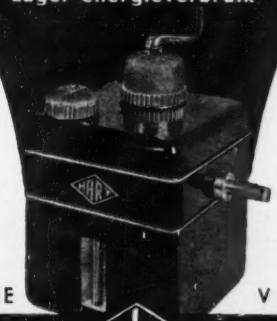
CENTRALE SMERING

betekent:

Winst aan productie-uren
Blijvende nauwkeurigheid
Minder reparatie-kosten
Lager energieverbruik

- Mechanisch aangedreven centraal oliesmeerapp. voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 8 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vraagt onze speciale catalogus.

VOOR IEDERE MACHINE



- Centraal handsmeerapparaat voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 32 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vele toepassingsmogelijkheden.

VOOR ELK APPARAAT

W.C.'t HART & ZN HART INSTRUMENTEN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

ROTTERDAM-N. · ERASMUSSINGEL 245 · TELEF. 82934

Inlichtingen worden verstrekt door: VERENIGING VAN METAAL-INDUSTRIEEN, NASSAULAAN 13, 's-GRAVENHAGE
en door: Generalkommissariat der 2. Europaeischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung. Hannover-Messegelaende (Duitsland),
Telefoon: 8 65 01, Telegramadres: Modul, Telex: 02 37 28.

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 5.

621.397.62

Televisie ontvangapparaten[1)]

door ir J. A. J. BOUMAN

Summary: *Television receivers.*

In order to obtain a good idea about the operation of a television receiver, and the functions of the various sections, it is necessary to have some idea of how the picture image to be transmitted is analysed into elements by scanning. The picture image is scanned by an electron beam in the camera tube travelling line by line from left to right, from top to bottom.

The number of lines and the speed of light variations are together a measure for the so-called definition of the image. They determine the band width of the frequencies which are to be transmitted and consequently a number of characteristics requirements which the television set has to satisfy.

The received high frequency signal contains: the electrical signal of the picture being televised, synchronising signals and sound signals. All these different kinds of signals are to be separated and passed on to the various appropriate sections of the set.

Usually the picture signals are amplitude modulated, the sound signals being frequency modulated.

In the receiving set are saw tooth generators and amplifiers in order to provide the necessary deflection currents for the horizontal and vertical deflection coils which cause the electron beam in the picture tube to scan the screen face of the tube.

The synchronization signals received are controlling the timing of the horizontal and vertical deflection circuits in such a way that the two scanning beams — one in the camera tube at the transmitted end and the other in the picture tube of the receiver — are in synchronization.

In the following survey a description is given of the operation of the various sections in a television receiver, followed by a comparison between direct viewing and projection receivers.

1. Beeldanalyse

Een Amerikaan heeft eens de volgende definitie van televisie gegeven: „televisie is een niet alcoholisch verdovingsmiddel, waarbij men meent iets te zien wat er niet is". Strikt genomen is dit laatste inderdaad juist. Men meent op een televisiescherm een beeld te zien en wel een bewegend beeld, doch in werkelijkheid is er op dit scherm elk moment slechts een onvolledig beeld aanwezig. Dat wij dit niet merken is uitsluitend te danken aan de traagheid van onze ogen.

Uit de cinematografie kennen wij reeds een soortgelijk ogenbedrog. Immers, in werkelijkheid wordt daarbij geen bewegend deel geprojecteerd, doch stilstaande beeldjes, die elkaar in een snel tempo opvolgen. Voor een behoorlijke indruk van continue beweging is het voldoende, indien 14 à 15 beeldjes per sec worden geprojecteerd. Wat het oog daarbij nog hindert is het optredende flikkerverschijnsel. Dit wordt ondervangen door bij elk beeldje het licht even te onderscheppen met de zogenaamde vlinder, zodat de beelden elk tweemaal geprojecteerd worden.

Iets dergelijks zien wij ook bij televisie. Alleen is het oogbedrog daarbij nog iets groter, omdat er zelfs geen sprake is van een gelijktijdig projecteren van elk volledig beeld. Tot nu toe is dit met de bestaande technische middelen uitgesloten. Het televisiebeeld namelijk — evenals trouwens elk beeld — is opgebouwd uit een groot aantal beeldpunten. Deze beeldpunten worden niet gelijktijdig, doch achtereenvolgens geprojecteerd en wel langs horizontale lijnen van links naar rechts, terwijl de lijnen elkaar opvolgen van boven naar onder. Naarmate het televisiebeeld is onderverdeeld in meer beeldpunten, is de beeldkwaliteit — of in televisietaal gesproken: de definitie — beter. Teneinde een vergelijking te maken, kunnen wij opmerken dat een goede foto is opgebouwd uit ongeveer 10^8 punten, een 35 mm filmbeeld uit 10^6 beeldpunten. Bij een 16 mm film bedraagt dit aantal ca. 250.000 en bij een 8 mm film ca. 65.000. Voor een televisiebeeld volgens het standaard Europese systeem kunnen wij rekening houden met 350.000 à 400.000 beeldpunten, hetgeen dus een betere kwaliteit mogelijk maakt dan bereikbaar is met de 16 mm film.

Het televisiebeeld wordt gevormd door aftasting door middel van een electronenbundel van het scherm in op elkaar volgende lijnen. De electronenbundel doet het fluorescerende scherm oplichten in voortdurend wisselende mate. Het scherm licht dan enige tijd na. Dit nalichten dient echter op te houden, voordat de electronenbundel het betreffende punt op het volgende beeld treft; anders immers zou het niet mogelijk zijn lichtsterkteverschillen in opeenvolgende beelden op het scherm te registreren. Dit betekent tevens, dat indien wij een uiterst korte momentopname zouden maken van het op een zeker ogenblik aanwezige beeld op het scherm, wij nooit een volledig beeld zouden zien, doch slechts een gedeeltelijk beeld. De traagheid van het oog zorgt ook hier voor een volledige beeldindruk. Het aantal beelden per seconde, dat wij voor televisie gekozen hebben, bedraagt 25. Evenals in de bioscoop zouden wij ook hierbij hinderlijke last ondervinden van flikkerverschijnselen. Wij ontkomen hieraan op een andere wijze dan bij de film, door namelijk niet de direct op elkaar volgende lijnen af te tasten, doch eerst alle oneven lijnen van het gehele beeldvlak en daarna de ertussen liggende even lijnen van dat vlak. Per seconde worden aldus 25 volledige beelden afgetast, terwijl het beeldvlak als zodanig 50 × per sec oplicht. Deze methode noemen wij de interliniëring of „interlacing" van het televisiebeeld.

Het Europese televisiesysteem is gebaseerd op 625 lijnen per beeld. Indien wij de beeldpunten over het gehele vlak gelijkmatig zouden willen verdelen, zou de afstand van de beeldpunten op een bepaalde lijn, die wij nog net van elkaar willen kunnen onderscheiden, even groot moeten zijn als de afstand tussen de lijnen onderling. Houden wij rekening met de gestandaardiseerde verhouding tussen breedte en hoogte van het beeld gelijk 4:3, dan volgen hieruit totaal andere beeldpunten van $4/3 \times 625^2 = 520.000$. Wij zullen er straks op terugkomen, dat in werkelijkheid de horizontale definitie wat lager gehouden wordt dan de verticale. Bovendien gaat er een aantal lijnen verloren en per lijn een aantal beeldpunten, omdat

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Electrotechniek te Bussum op 12 December 1951.

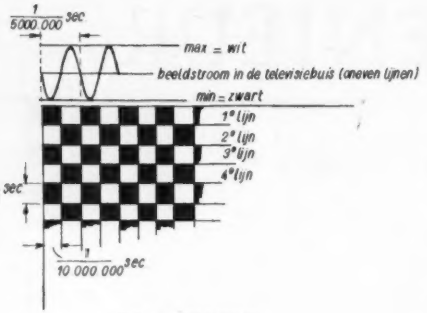


Fig. 1. Beeldraster.

een deel van de tijd gebruikt moet worden voor het doorgeven van de zogenaamde synchronisatie-signalen. Deze laatste zijn noodzakelijk om de aftasting van het beeld aan de ontvangzijde volkomen gelijk te maken aan die van de zendzijde. Rekenen wij op een horizontale definitie, die ca. 80% bedraagt van de verticale, dan zal het werkelijke televisiebeeld — dus met inbegrip van het verlies aan punten en lijnen gedurende de synchronisatiesignalen in de zgn. „blanking" periode — niet uit 520.000, doch uit ongeveer 400.000 punten bestaan. Per seconde moeten dan 25 × 400.000 = 10 millioen beeldpunten worden ontvangen.

Uit fig. 1 moge blijken, wat dit betekent voor het frequentiespectrum dat in beslag genomen wordt voor een televisie-transmissie. De meest gemarkeerde en talrijkste verschillen tussen beeldpunten treden op, indien wij een zwartwit raster willen uitzenden, bestaande uit 10 millioen beeldpunten, die beurtelings geheel zwart en geheel wit zijn. Indien de zwarte punten, zoals deze vergroot als blokjes in fig. 1 zijn voorgesteld, overeenkomen met een minimale stroomsterkte van de kathodestraal in de televisiebuis, dan komen de witte blokjes overeen met een maximale stroom. In de practijk zal het moeilijk zijn het maximale aantal beeldjes van 10 millioen in de vorm van dergelijke, scherp afgetekende vierkantjes te krijgen. De overgang tussen zwart en wit en omgekeerd moeten wij ons vloeiend voorstellen en de stroomsterkte van de straal kan door een sinusvormige veranderlijke stroom benaderd worden. Indien de positieve amplitude van deze sinus overeenkomt met wit en de negatieve met zwart, dan is gemakkelijk in te zien, dat een volledige periode overeenkomt met 2 beeldpunten. M.a.w. voor 10 millioen beeldpunten hebben wij 5 millioen perioden nodig. Indien deze 10 millioen beeldpunten moeten worden afgetast in 1 sec, betekent dit dus dat wij rekenen moeten op een maximale frequentie van 5 millioen perioden per seconde of van 5 MHz. Deze waarde is in overeenstemming met het Europese systeem. Het spreekt vanzelf, dat een willekeurig beeld nooit een dergelijk extreme opeenvolging van zwarte en witte punten bevat, doch een zeer onregelmatige opeenvolging te zien geeft van lichtere en meer of minder donkere gebieden. Wanneer de lichtsterkte over een bepaald gedeelte van een lijn niet verandert, is er in het geheel geen stroomverandering en is de frequentie dus feitelijk gelijk nul. Bij zeer scherpe overgangen van zwart naar wit krijgen wij een ogenblik de situatie, zoals hierboven voor het extreme geval is uiteengezet en moeten wij een zeer hoge frequentie kunnen verwerken. In het algemeen mogen wij opmerken, dat de lage beeldstroomfrequenties bij televisietransmissie betrekking hebben op de informatie van de grote vlakverdelingen in het beeld en dat de hoge frequenties de scherpe details weergeven.

Een televisieontvanger dient zodanig geconstrueerd te zijn, dat de filterwerking van de afstemorganen zodanig is, dat zowel de lage frequenties als de hoogste frequenties behoorlijk doorgelaten worden. Wordt de bandbreedte te smal genomen, dan zullen de scherpe grenzen in het beeld langs de horizontale lijnen vervagen, m.a.w. de horizontale definitie zal dan slechter zijn dan gewenst is.

In de meest primitieve vorm zou men zich een beeldoverdracht kunnen denken, via een meeraderige kabel naar een scherm, dat is samengesteld uit een groot aantal gloeilampjes. Aan de studiozijde zou in de camera een electrisch beeld opgevangen kunnen worden op een groot aantal afzonderlijke lichtgevoelige cellen op gelijke wijze gerangschikt als de gloeilampjes aan de ontvangzijde. Indien iedere cel via eventuele versterkers door een paar leidingen verbonden zou worden met de overeenkomstige gloeilamp, dan kunnen wij ons in principe indenken, dat wij een directe beeldoverdracht krijgen zonder aftastmiddelen.

Om een goed beeld te krijgen met zoals wij zagen 10 millioen beeldpunten zou een ingewikkelde apparatuur en een kostbaar kabelnet nodig zijn. Een en ander ware echter te vereenvoudigen door niet alle cellen gelijktijdig te verbinden met de overeenkomstige gloeilampjes, doch door deze cellen door een stel roterende schakelaars achtereenvolgens met de overeenkomstige gloeilampen te verbinden. Wij hebben dan slechts één dubbele geleider nodig, doch een paar kostbare schakelaars, die uiteraard volkomen synchroon dienen te lopen, teneinde de aftasting aan ontvang- en zendzijde op elk moment gelijk te hebben. Door deze dubbele geleider vloeit een variërende stroom, waarvan de frequenties in dezelfde band vallen als hierboven geschilderd, d.w.z. tussen 0 en 5 MHz. Wij gaan slechts een kleine stap verder, indien wij de kabel ook weglaten en hiervoor in de plaats gebruik maken van een gemoduleerde radio draaggolf. De in de practijk onmogelijk uitvoerbare roterende schakelaar voor dit doel, heb ik alleen even gebruikt ter vergemakkelijking van het begrip. De moderne kathodestraalbuis nl. doet electronisch hetzelfde wat de schakelaar mechanisch zou moeten doen. Waar elk mechanisch middel moet falen door de enorme vereiste snelheid, brengt de practisch traagheidsloze electronenstraal ons de enig goede oplossing. Met electrische middelen tast deze electronenstraal zowel aan de zend- als aan de ontvangzijde het beeld op de vereiste wijze af; aan de zendzijde in de gebruikte camerabuis-iconoscoop, beeldiconoscoop of beeldorthicon- en aan de ontvangzijde in de kathodestraalbuis.

2. Bandbreedte; het volledige televisiesignaal

In de radio-omroepzenders worden algemeen bij modulatie met geluidssignalen aan weerszijden van de draaggolf twee zijbanden symmetrisch uitgezonden en ontvangen. De totaal uitgezonden band is hierbij gelijk aan 2 × de hoogste modulatiefrequentie. Wij zouden dit bij televisie natuurlijk ook kunnen doen. In dat geval zou de uit te zenden band alleen voor het beeldsignaal 2 × 5 = 10Mhz breed moeten zijn. Bij een radio-omroepzender is dit slechts 9 à 10Khz. Teneinde de vereiste band kleiner te maken en daardoor de mogelijkheid te hebben in een gegeven frequentiegebied meerdere zenders onder te brengen, wordt bij televisie in hoofdzaak slechts één zijband uitgezonden. Teneinde zeker te zijn, dat de lage frequenties, die zoals wij zagen de algemene achtergrond informatie geven, behoorlijk doorkomen, worden deze wél in dubbele zijbanden uitgezonden. Zonder meer zou dit betekenen, dat aan de ontvangzijde deze lage frequenties relatief te sterk zouden zijn. Teneinde dit te compenseren ziet de bandbreedtekarakteristiek van het beeldkanaal in de ontvanger er uit zoals in fig. 2, streepstippellijn. Links van de draaggolf, d.w.z. naar het lagere frequentiedeel, dient de signaalsterkte van het beeld geleidelijk af te nemen en rechts daarvan evenveel toe te nemen, zodanig dat voor elke modulatiefrequentie van het volledige beeldfrequentiegebied dezelfde 100% transmissie ontstaat. Dit houdt in dat de signaalsterkte in de draaggolf zelf 50% is van de maximale sterkte. Aan elke zijde van de draaggolf beslaat dit gebied van oplopende signaalsterkte 0,75 Mhz. Bij een maximale modulatiefrequentie van 5 Mhz zal dus de totale bandbreedte van het beeld- of videosignaal 5,75 Mhz bedragen.

De zender dient deze zelfde band uit te zenden, doch de bandbreedtekarakteristiek is daarbij over de gehele breedte constant, getrokken lijn in fig. 2. De totale band is iets breder, indien we deze rekenen tot aan het punt waar het signaal tot op 20 dB is gezakt. Deze methode van enkele zijbandtrans-

missie is die, welke in Amerika wordt aangegeven met de naam „vertigial sideband".

Tegelijk met het beeld wordt ook het bijbehorende geluid uitgezonden en ontvangen. De draaggolf van de geluids-zender bevindt zich op een constante afstand van de draaggolf van de beeldzender en wel in ons geval op een frequentie die 5,5 Mhz hoger ligt. De bandbreedte van deze geluidszender, welke wèl uit een dubbele zijband bestaat, is 100Khz, zodat er voldoende afstand bestaat tussen het beeld- en geluidskanaal. In tegenstelling tot de normale radio-omroep, waar de bandbreedte slechts 9Khz bedraagt, hebben wij hier een breedte van 100 Khz, omdat gebruik gemaakt wordt van frequentiemodulatie. Het beeldsignaal wordt echter overgebracht door middel van amplitudemodulatie, zoals dit ook in de normale radio-omroep geschiedt. Er zijn verschillende redenen voor de geluidskeuze van deze tegengestelde modulatiemethode, waarvan er één is, dat de onderlinge beïnvloeding en storingen aldus tot een minimum beperkt blijven. Het mag bekend verondersteld worden, dat bij de amplitudemodulatie de amplitude van de draaggolf voortdurend gewijzigd wordt in overeenstemming met de variaties van het geluidssignaal. Bij frequentiemodulatie daarentegen blijft de amplitude van de draaggolf constant, doch wordt de frequentie gewijzigd overeenkomstig het geluidssignaal. Het totale signaal, dat in beide gevallen ontstaat, kan geanalyseerd worden als een groot aantal frequenties die in een zijband liggen ter weerszijden van de draaggolf. Deze zijband ligt bij amplitudemodulatie vast en is uitsluitend afhankelijk van de hoogste modulatie. Bij frequentiemodulatie loopt deze zijband in principe oneindig ver door; doch men kan zich practisch begrenzen tot waarden die 5 à 20 maal groter zijn dan bij amplitudemodulatie. Ik wil hierop echter in dit tijdsbestek niet verder ingaan.

Indien wij rekening houden met de totaal vereiste bandbreedte voor beeld- en geluidssignaal, dan komen wij op grond van het voorgaande voor het Europese systeem op 7Mhz en het ontvangapparaat dient dus zo geconstrueerd te worden, dat in het hoogfrequentgedeelte deze band van 7Mhz volledig wordt doorgelaten.

Behalve de beeld- en geluidsinformatie dienen ook, zoals reeds vermeld, nog enkele andere signalen te worden uitgezonden en ontvangen, nl. die signalen, die nodig zijn om de aftasting of „scanning" van het beeld aan de ontvangzijde voldoende synchroon te laten verlopen met de aftasting aan de camerazijde. Dit zijn de zgn. synchronisatiesignalen.

Wij onderscheiden twee verschillende signalen van deze soort, nl. één dat er voor moet zorgen dat elke lijn op het juiste ogenblik begint — lijnsynchronisatie — en het andere dat er voor moet zorgen, dat elk nieuw beeld weer op het juiste moment begint, het beeldsynchronisatiesignaal. In het geïnterlinieerde systeem, waarbij tweemaal het beeldvlak wordt afgetast per seconde, dienen wij dus 50 × per seconde een beeldsynchronisatiesignaal door te sturen, terwijl 25 volledige beelden per seconde met 625 lijnen per beeld wil zeggen, dat het lijnsynchronisatiesignaal 25 × 625 = 15600 × per seconde moet worden doorgegeven. Het spreekt vanzelf, dat deze betreffende signalen niet in het beeld zichtbaar mogen zijn. Een deel van de zendtijd dient dus als het ware telkens hiervoor gereserveerd te worden. Dit tijdsdeel noemen wij de „blankingperiode". Het gevolg is, dat wij in het beeld nooit 625 lijnen zullen zien, doch enige tientallen minder. Gedurende deze perioden worden impulsen, dat zijn signaalstoten, doorgegeven, die in de ontvanger uit het totale signaal worden gefilterd en verder gebruikt worden om de vereiste synchronisatie tot stand te brengen. Indien wij in dit verband naar fig. 3 kijken, dan zien wij hier een willekeurig variërend beeldsignaal, dat de variatie in lichtsterkte weergeeft over het verloop van telkens één lijn, welke beeldsignaal regelmatig wordt onderbroken door plotselinge signaalstoten van zeer korte duur. Deze stoten of impulsen worden gebruikt voor de lijnsynchronisatie. In het midden van fig. 3 zien wij een gebied waar het eigenlijke beeldsignaal is weggevallen, waarvoor in de plaats gekomen is een constant sterk signaal. Dit gebied stelt de „blankingperiode" voor tussen twee beelden, binnen welke het beeldsynchronisatiesignaal wordt doorgegeven. Het sterkste constante signaal komt overeen met zwart. In het eerste derde deel van dit gebied gaan de

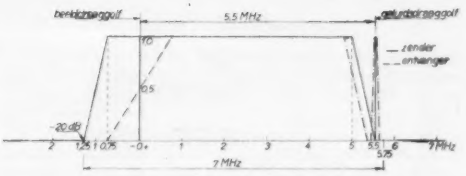


Fig. 2. Bandbreedte karakteristiek zender en ontvanger.

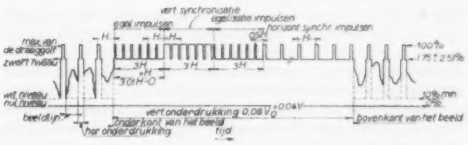


Fig. 3. Het volledige televisiesignaal.

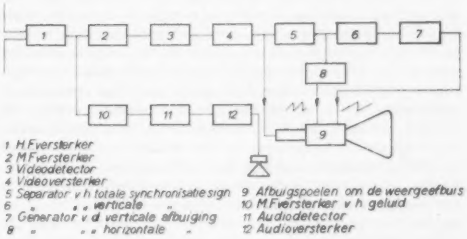


Fig. 4. Blokschema televisie ontvanger.

lijnimpulsen op normale wijze door echter met dubbele frequentie. Hetzelfde geschiedt in het laatste derde deel. Het middengebied is het eigenlijke beeldsynchronisatiesignaal. Dit is een zeer brede impuls van dezelfde sterkte als de lijnimpulsen. Deze laatste, hier eveneens met dubbele frequentie, zijn gedurende de beeldsynchronisatie in omgekeerde richting werkzaam. De doorgaande lijnimpulsen zijn gedurende de blankingperiode noodzakelijk, teneinde er van verzekerd te zijn dat aan het eind van de beeldimpuls de lijnsynchronisatie ook automatisch weer verzekerd is. Het feit, dat de lijnimpulsen in frequentie verdubbeld zijn tijdens de blankingperiode heeft te maken met de eisen van interliniëring, waarbij dus het ene beeld uit de oneven lijnen en het volgende beeld uit de even lijnen moet worden opgebouwd.

De eigenlijke beeldsynchronisatie wordt dus verkregen in het gebied van het aangegeven zestal brede impulsen met de korte intervallen, die overeenkomen met de dubbele lijnfrequentie. Het zestal impulsen die hieraan voorafgaan en die, welke hierop volgen, zijn de zogenaamde egalisatie impulsen, die nodig zijn in verband met de interliniëring. In verband met fig. 3 valt nog op te merken, dat het Europese televisiesysteem evenals het Amerikaanse gebruik maakt van de zgn. negatieve modulatie voor het beeld. Dit betekent, dat het sterkste modulatiesignaal overeenkomt met de laagste stroom in de kathodestraalbuis, d.w.z. met het diepste zwart, terwijl het minst sterke modulatiesignaal overeenkomt met wit. Dit houdt dus in dat alle synchronisatie impulsen, welke zonder uitzondering sterker zijn dan het sterkst toelaatbare beeldsignaal, feitelijk in het gebied zwarter dan zwart liggen. Beeldsignalen zijn dus gedurende de overeenkomstige tijdsintervallen niet zichtbaar.

3. De televisieontvanger

Wij zullen thans moeten nagaan, hoe het gecompliceerde signaal van beeld- geluid- en synchronisatie impulsen door het ontvangapparaat in zijn verschillende onderdelen wordt ver-

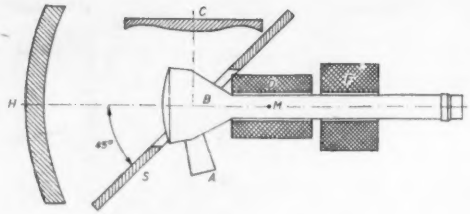


Fig. 5. Systematische voorstelling van een televisie Schmidt-systeem.

werkt, aan de hand van fig. 4, hetwelk een blokschema voorstelt van een normale televisieontvanger.

Geheel links in fig. 4 is schematisch aangegeven een dipoolantenne, welke het gewenste signaal opvangt en aan de h.f. versterker-1- toevoert. Deze dipoolantenne bestaat uit twee tegengesteld gerichte helften, die samen ongeveer gelijk zijn aan de halve golflengte van het gewenste signaal. De golflengte van de Lopik televisiezender is ongeveer 5m en de totale dipool-lengte dient dus van de grootteorde van 2½m te zijn. Onder die omstandigheden is de grootste energieoverdracht naar de ontvanger verzekerd. Voor normale radio-ontvangst zouden wij dit ook kunnen doen, doch waar deze geschiedt op golflengten tussen 200-2000m zou de antenneafmeting wel wat erg absurd worden. Bovendien zijn de condities in radio-ontvangers in het algemeen zo, dat wij zelfs met een uiterst ongunstige antenne nog een behoorlijk signaal kunnen ontvangen. Bij de televisie dienen wij alles te doen wat mogelijk is om een zo groot mogelijke signaalsterkte te krijgen bij de ingangsklemmen van het ontvangapparaat. Daartoe dient de ontvangantenne niet alleen de vereiste lengte te hebben, doch vooral wat verder van de zender af ook de vereiste hoogte en moet deze in de juiste richting worden opgesteld. Een dergelijke dipoolantenne namelijk bezit een sterk richtingseffect. De ontvangstcapaciteit van een bepaalde dipool kan nog vergroot worden door het aanbrengen van een reflector (één aan de eigenlijke antenne parallel geplaatste staaf aan de achterzijde van de dipool t.o.v. de zendrichting) en eventueel nog verder door het plaatsen van een wat kortere staaf) de director, eveneens parallel (doch deze aan de voorzijde). Het zou te ver voeren hierop dieper in te gaan.

De hoogfrequentversterker bestaat uit het afstemgedeelte en de zogenaamde mengtrap. Het volledige signaal dient hierin te worden afgestemd, eventueel versterkt en te worden getransformeerd in de middenfrequentie. Indien met de ontvanger slechts één zender ontvangen dient te worden, is dit gedeelte vrij eenvoudig. Indien echter meerdere zenders ontvangen moeten worden, die in verschillende „kanalen" liggen, dan bestaat het hoogfrequentgedeelte uit een vrij gecompliceerde kanalenkiezer. Dit is een meervoudige schakelaar, waarop de verschillende vereiste afstemgebieden zijn aangebracht. Het kan ook een variabele condensator zijn, die in bepaalde gefixeerde standen kan worden gedraaid. Het maximum aantal kanalen in Europa bedraagt 10, nl. 4 in de zogenaamde band I (tussen 41—68Mhz) en 6 in de zogenaamde band III (tussen 174 en 216Mhz). De kanalen zijn genummerd van 1 tot 10, waarbij kanaal 1 het frequentiegebied van 41—47Mhz bestrijkt. Dit is het enige kanaal dat slechts 6Mhz breed is en daardoor dus feitelijk onbruikbaar voor het Europese systeem. De Lopik-zender werkt in kanaal 4 tussen 61—68Mhz. Het is duidelijk, dat de H. F. versterker elk kanaal behoorlijk moet doorlaten resp. versterken, terwijl bij afstemming op een bepaald kanaal zo weinig mogelijk moet doorgelaten worden van de overige kanalen. Voor de naastbij liggende kanalen is dit moeilijk, tenzij zeer kostbare filters worden gebruikt. In dit verband is het noodzakelijk, dat geografisch dicht bij elkaar liggende zenders niet van twee in frequentie op elkaar volgende kanalen gebruik maken, daar anders selectiviteitsmoeilijkheden met ontvangers in de tussenliggende gebieden niet te voorkomen zijn.

In de mengtrap wordt elk van de gewenste draaggolffrequenties omgetransformeerd in één vaste middenfrequentie. Wij kunnen hierbij op twee wijzen te werk gaan. Op de ene manier nl. kunnen wij het volledige signaal omtransformeren in één middenfrequentie en daarna het geheel verder versterken. Volgens de andere manier en dat is die welke in fig. 4 is aangegeven, wordt direct na de mengtrap een splitsing gemaakt tussen het beeld- en het geluidsgedeelte, elk met zijn eigen middenfrequentie. Deze splitsing zou dus ook op een ander punt kunnen geschieden. na één of meer trappen gezamenlijke middenfrequent-versterking. Uitsluitend practische overwegingen leiden tot de ene dan wel de andere keuze. In fig. 4 geeft 2 de middenfrequentversterker aan voor het beeld. Behalve het beeldsignaal wordt hierin automatisch ook het synchronisatiesignaal verder versterkt. In 2 hebben wij echter nog steeds een gemoduleerd hoogfrequent signaal, zij het dan ook dat de draaggolffrequentie in plaats van de oorspronkelijke thans 28,5Mhz bedraagt.

Wanneer wij de vereiste signaalsterkte bereikt hebben, dient het signaal te worden gedemoduleerd in een videodetector—3— op volkomen gelijke wijze als dit in elke radio-ontvanger gebeurt door de geluidsdetector. Uit de videodetector krijgen wij dus een spanning van onregelmatig veranderlijke waarde, die overeenkomt met de lichtverandering die er bij de aftasting van het beeld optreedt. De synchronisatie impulsen zijn nog steeds aanwezig als plotselinge spanningsstoten. Deze spanningsvariaties worden nu verder versterkt in de videoversterker —5— tot zij voldoende groot zijn om aan de stuurelectrode van de kathodestraalbuis —9— te kunnen worden toegevoerd. Het eigenlijke beeldsignaal heeft dan het eind van zijn gecompliceerde reis bereikt.

Op de stuurelectrode van de kathodestraalbuis komen ook de synchronisatie impulsen terecht. Dit kan in het geheel geen kwaad, aangezien deze toch in de „blankingperiode" vallen en dus nooit in het beeld zichtbaar kunnen worden. Onder omstandigheden kunnen wij deze „blanking" zien als volkomen zwarte banden die het beeld aan de boven- en onderzijde begrenzen (de blanking is immers „zwarter" dan zwart).

Het is wél nodig, dat de synchronisatieimpuls zelf uit het totale signaal achter de videoversterker als het ware afgetapt wordt via bepaalde filters. Zowel de horizontale als de verticale synchronisatiesignalen werden beiden afgescheiden door de separator 5. Na de separator worden alle impulsen toegevoerd aan 8, de generator voor de horizontale afbuiging of deflectie. Deze generator wekt in de lijnfrequentie spanningen op, die lineair met de tijd veranderen, zodat de aftasting van elke lijn volkomen regelmatig geschiedt met constante snelheid. Telkens nadat de electronenstraal een lijn heeft afgetast, dient deze in de kortst mogelijke tijd terug te schieten naar de beginstand. De betreffende generator noemen wij dan ook wel zaagtandgenerator. De ontvangen, versterkte en uitgefilterde impulssignalen dienen om de generator te synchroniseren met de overeenkomstige generator in de studiocamera. Dit kan op verschillende manieren geschieden, waarop ik hier niet verder kan ingaan. De uit 8 verkregen zaagtand signalen worden toegevoerd aan een stel deflectiespoelen welke een variërend magnetisch veld opwekken in de hals van de kathodestraalbuis en daarmede de richting van de electronenstraal variëren en wel zodanig dat deze zich in een horizontaal vlak heen en weer beweegt.

In „6" is de separator aangegeven voor het verticale of beeldsynchronisatiesignaal, dat wij toevoeren aan de zaagtandgenerator 7 voor de verticale afbuiging of deflectie. Zoals wij thans weten is de frequentie voor deze afbuiging zeer veel lager dan voor de lijndeflectie. Op dit grote verschil in frequentie berusten de filters die in de beide separatoren worden gebruikt. De verticale zaagtandsignalen worden weer toegevoerd aan een stel deflectiespoelen, dat loodrecht geplaatst is t.o.v. de horizontale deflectiespoelen.

De kathodestraalbuis 9 ontvangt aldus 3 verschillende signalen, nl. het beeldsignaal, het horizontale en het verticale zaagtandsignaal. Het eerste signaal varieert de sterkte van de electronenstraal en daarmede de sterkte waarmede het betreffende punt van het fluorescerende scherm van de buis oplicht onder invloed van deze electronenstraal. De beide andere

zorgen er voor, dat deze meerdere of mindere oplichting op het juiste punt van het scherm geschiedt. Het resultaat ziet de toeschouwer als een beeld, dat een trouwe copie vormt van de werkelijkheid, zoals deze door de camera in de studio wordt opgenomen.

Intussen hebben wij in 10 de middenfrequentversterker voor het geluid afgetakt, die zoals in elke omroepontvanger gevolgd wordt door een geluids- of audiodetector. Gezien het feit dat wij hier te maken hebben met frequentiemodulatie is deze detector niet gelijk aan die, welke gebruikelijk is in de in ons land zo bekende radio-ontvanger. Het zou te ver voeren hier een uiteenzetting te geven over de details van frequentiemodulatie en de daarbij toegepaste detectiemethode. Het zij genoeg te weten, dat uit de audiodetector ook hier de laagfrequentsignalen komen, die na filtrering en versterking in 12 aan de luidspreker worden toegevoerd.

In grove trekken zijn hier de functies beschreven van de belangrijkste onderdelen van een televisieontvanger. De werkelijkheid is natuurlijk niet zo eenvoudig als uit deze summiere beschrijving zou kunnen worden geconcludeerd. Wij hebben hier te maken met uiterst hoge frequenties en dat wil zeggen met bijna ondenkbaar kleine tijdsintervallen. Verschillen van 1 microseconde kunnen grote fouten veroorzaken. Het is gemakkelijk over filters te praten, die b.v. synchronisatiesignalen moeten uitzeven, doch filters betekenen steeds samenstellen van weerstanden, condensatoren en soms ook spoelen. Dit betekent ook dat ieder filter een zekere tijdconstante heeft, d.w.z. een zekere electrische traagheid en bovendien betekent dit dat ieder filter qualitate qua fazeveranderingen teweegbrengt. Zowel tijdconstante als fazeveranderingen zijn in televisie-apparatuur aan zeer scherpe toleranties gebonden.

In de summiere opsomming van de functies heb ik nog niet eens gesproken over de diverse instellingen, die aan een televisieapparaat geschieden moeten. Zo dient b.v. de electronenbundel in de kathodestraalbuis zo scherp mogelijk geconcentreerd op het fluorescentiescherm aan te komen, na de reis langs de verschillende velden.

Wij dienen in staat te zijn deze bundel naar analogie van de optiek te „focusseren". Dit kan geschieden door middel van een instelbare focusseringsspoel of permanente focusseringsmagneet, waarmede een extra magnetisch veld wordt opgewekt voor dit bijzondere doel. In de laatste tijd maakt de zich steeds verder ontwikkelende techniek het mogelijk automatische focussering toe te passen, waardoor bij gebruik van het televisieapparaat hiervoor geen bedieningsknoppen meer nodig zijn.

Behalve de focussering moet de lichtsterkte kunnen worden ingesteld, ook het contrast van het beeld, d.w.z. de juiste verhouding tussen donker, licht en tussenlicht. Meestal zijn ook de instelmogelijkheden nodig om synchronisatieimpulsen op het juiste moment de zaagtandgenerator te laten beinvloeden. Bij de zeer hoge frequentie van het ontvangen signaal is het vrijwel onmogelijk om de vaste afstemming der verschillende kanalen onder alle omstandigheden te garanderen, zodat hiervoor een extra bedienbare fijnregeling aanwezig moet zijn.

Afgezien van deze bedieningsorganen — waarbij natuurlijk ook nog komt de instelling van de gewenste geluidssterkte en het timbre zoals in elke radio-ontvanger gebruikelijk is — dient de nodige voorzorg genomen te worden, dat lineariteit van het geheel en in de eerste plaats van het gecompliceerde deflectiesysteem onder alle omstandigheden gegarandeerd is. Dit zijn op zich zelf interessante onderwerpen, die echter buiten het kader van dit algemene overzicht vallen.

Men kan hoogstens opmerken, dat indien men zich al deze details realiseert, dat het eigenlijk verbazingwekkend is, dat de moderne techniek het mogelijk maakt een zeer behoorlijk beeld op het scherm van een televisieapparaat te toveren, dat op een eenvoudige wijze door een volslagen leek bediend kan worden.

Niet alleen is het systeem hiervoor verbazingwekkend, doch evenzeer de realisatie hiervan in massaproductie. Men bedenke o.a. dat een normaal televisieapparaat gemiddeld 23 buizen bevat. Daarnaast een aantal electrische onderdelen van de orde van 300. Voor de onderlinge electrische verbindingen hiervan zijn ca. 800 soldeerverbindingen nodig.

4. Direct-zicht en projectieontvangers

Ik wil tenslotte nog een paar woorden wijden aan twee principieel verschillende manieren, waarop het uiteindelijke beeld verkregen kan worden, nl. de zogenaamde directzicht methode versus projectiemethode.

Het besproken blokschema blijft voor beide methoden geheel hetzelfde. Bij directzichtontvangers schijnt het beeld waarnaar wij kijken direct op de kop van de kathodestraalbuis (het venster), welke aan de binnenzijde bedekt is met een fluorescerende laag. De diameter van dit scherm bepaalt de maximale diagonaal van het beeld. De verschillende grootten van directzichtbuizen worden steeds in deze diameters opgegeven. De buisvorm kan in het beeldvlak rond zijn of rechthoekig. De ontwikkeling is de laatste tijd steeds meer in de richting van deze laatste vorm gegaan. Een veel gebruikte standaardmaat ronde buis is die met een diameter van 30 cm of 12″. Hierop kan een beeld gevormd worden van maximaal 18 = 24 cm (diagonaal is dat 30 cm). Bij een ronde buis worden feitelijk vier segmenten langs de rechthoekzijde niet gebruikt. Daar de buis hierdoor nog meer ruimte in het televisieapparaat inneemt dan toch al noodzakelijk is, heeft men de venstervorm rechthoekig gemaakt, zodat de oppervlakte van het beeldvenster volledig gebruikt wordt. Een standaardtype van deze buis is de 35 cm of 14″ uitvoering, waarmede de afmetingen van de diagonaal bedoeld worden. De beeldafmetingen zijn daarbij dus 21 × 28 cm. Er bestaat een tendenz naar steeds grotere beelden, in Amerika wordt de 16″ rond en de er op volgende 17″ rechthoekig al meer en meer vervangen door buizen van 20 en 21″, terwijl ook op kleiner schaal reeds buizen van 24 en zelfs 30″ zijn geintroduceerd. Een ronde 30″ buis heeft een vensteroppervlak van ca. 4000 cm². Indien men bedenkt dat alleen door de atmosferische druk een totale kracht in dit venster werkt van 4000 kg dan begrijpt men ook welke enorme problemen overwonnen moeten worden voor de regelmatige productie van een dergelijke buis.

Teneinde de nadelen, verbonden aan het toepassen van productie voor grote buizen, te ontgaan zijn door verschillende firma's ook projectiesystemen ontwikkeld, die met veel kleinere buizen werken. Het Philips projectiesysteem gebruikt de kleinste bestaande buis met een diameter van slechts 6,5 cm (2½″). In het zeer kleine beeldvlakje wordt met grote lichtsterkte een beeld gevormd, dat door een optisch systeem kan worden vergroot binnen zekere grenzen tot elke gewenste afmeting. De hoogspanning op de anode van deze projectiebuis bedraagt 25.000 V (bij direct zichtbuizen bedraagt deze 9 à 14.000 V). Het optische systeem kan zowel met lenzen als met spiegels uitgevoerd worden. Lenzen hebben het voordeel dat gemakkelijk ingesteld kan worden met hetzelfde apparaat op verschillende beeldgrootten. Een optisch systeem dat met een holle spiegel en een correctielens is uitgerust, is in dit opzicht star. Voor televisieapparaten in de huiskamer, waarin het projectiescherm is ingebouwd, liggen alle afstanden vast en is deze starheid in het geheel geen bezwaar. Het grote voordeel van een projectiesysteem met spiegeloptiek is de veel lagere prijs. Bij het Philipssysteem is dan ook gebruik gemaakt van een zogenaamde „Schmidt box", waarin het beeldje op de projectiebuis wordt gereflecteerd door een holle spiegel. Deze reflecteert het beeld weer via een in de „Schmidt"box opgestelde vlakke spiegel onder 45° naar een tweede vlakke spiegel, die boven in de kast is opgesteld en vandaar naar het projectiescherm, dat in de eenvoudigste vorm bestaat uit een matglazen plaat, doch in de nieuwere uitvoering uit een speciaal geprepareerd plastic scherm voorzien van ribbels in bepaalde vorm aan weerszijden aangebracht, zodanig dat de lichtsterkte binnen een zekere gezichtshoek belangrijk verhoogd wordt. Tegelijkertijd treedt verzwakking op buiten deze gezichtshoek, doch voor plaatsen waar vandaan men in het algemeen toch niet een televisiebeeld behoorlijk kan bekijken.

Deze selectiviteit van het scherm bestaat zowel voor horizontale als voor verticale richting. Met een dergelijk scherm dat bovendien uiteraard volkomen vlak is, krijgt men ook niet de dikwijls hinderlijke reflecties van schemerlampen en andere lichtbronnen in de kamer, die op de glazen directzichtbuis, met

altijd een min of meer gebogen oppervlak, de rust van het beeld ernstig verstoren.

Het Schmidt projectiesysteem, zoals gebruikt in Philips apparaten, is in fig. 5 schematisch weergegeven. Hiermede is het mogelijk de beeldjes op de $2\frac{1}{2}''$ buis te vergroten tot een beeld op het projectiescherm van 20 of 23'', d.w.z. tot beeldgrootten van 30 × 40 resp. 35 × 46 cm.

Een voordeel van projectietelevisie boven directzicht televisie naast de reeds aangegeven voordelen, is nog het volgende: De fluorescerende laag aan de binnenzijde van de kathodestraalbuis is van nature fel wit. Om hierop een beeld te maken moet het lichtste punt van dit beeld zó fel opgelicht worden, dat het donkere deel van het beeld relatief door het oog als zwart wordt gezien. Natuurlijk is dit maar schijn, want in werkelijkheid blijft het donkere deel ook nog wit. Het is alsof men met een fel wit krijt op een wit bord schrijft, terwijl wij feitelijk met een wit krijt op een zwart bord zouden moeten schrijven. Dit laatste nu wordt bij projectietelevisie meer benaderd. Immers, het scherm, waarop geprojecteerd wordt behoeft natuurlijk niet wit te zijn, terwijl de ruimte daarachter in principe donker is. Bij goede keuze van het schermmateriaal kunnen wij zo grotere contrastrijkdom bereiken zonder dat het nodig is het beeld fel te doen oplichten. Bij opvallend licht, zoals kamerverlichting zal de witte directzichtbuis dit licht ook meer reflecteren dan het donkere projectiescherm. Het contrast bij dit laatste zal dus bij kamerverlichting minder te lijden hebben dan bij directzichtbuizen.

Hiermede zou ik mijn korte en hoogst onvolledige beschouwing over de belangrijkste punten van televisieontvangers willen besluiten.

BOEKENNIEUWS

621.385 : 621.396.645 : 621.396.621

N. S. Markus en J. Otte. **Gegevens en schakelingen van ontvang- en versterkbuizen.** 2e Supplement, Boek III A, Publicatie van N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven. Uitgeverij: Meulenhoff en Co. N.V. Amsterdam 1951. 560 pagina's, 500 figuren. Prijs *f* 19,50.

Dit boek is het derde deel in de serie Gegevens en Schakelingen van Ontvang- en Versterkbuizen en behandelt de ontwikkeling gedurende de periode 1945—1950. Achtereenvolgens worden weergegeven de Rimlock Omroep E, U en D serie, een aantal buizen uit de Miniatuur- en de Novalserie, terwijl een beschrijving van meetapparatuur het boek afsluit. Van alle buizen vindt men zowel de instelgegevens als de grenswaarden, terwijl elk type vergezeld gaat van duidelijke principe schakelingen en karakteristieken met verklarende tekst.

Van een lezenswaardige inleiding, handelend over de ontwikkeling der tegenwoordige buizen met hun kleine afmetingen uit de oudere types wordt overgegaan tot een overzicht van de Rimlock Omroep E serie. Vooral de gecombineerde buizen (ECH 42, EAF 42) krijgen veel ruimte toegewezen. Uitvoerig vindt men weergegeven de mogelijkheden van detectie en gedrempelde A.V.C. met slechts één EAF 42. Ook de mengbuizen worden grondig behandeld. Zo gaat de beschrijving van de ECH 42 vergezeld van 14 figuren met karakteristieken.

Van de Rimlock U-serie geldt hetzelfde. De aan deze serie inhaerente problemen, zoals lage voedingsspanning, serieschakeling van gloeidraden enz. krijgen de volle aandacht.

De Rimlock D serie bevat een aantal z.g. batterijbuizen, waarmee de mogelijkheid bestaat een ontvanger, welke met deze buizen is uitgerust, geheel uit droge batterijen te voeden. Als mengbuis is niet een triode-hexode, maar de octode DK 40 ontworpen. Uitvoerig worden de moeilijkheden, verbonden aan het gebruik van een octode als mengbuis (o.a. het inductieeffect) besproken en middelen tot tegengaan aangegeven.

Zowel de E, de U als de D serie worden gevolgd door ontvangschema's, waarin de buizen uit de betreffende serie in allerlei combinaties worden toegepast. In de schema's zijn de waarden der onderdelen aangegeven, terwijl een min of meer uitvoerige tekst met meetresultaten het geheel toelicht. In de opzet der ontwerpen is veel spreiding. Zowel de goedkope ontwerpen als de autoradio en de kwaliteitsontvanger komen aan bod. Zo vindt men achter de E serie o.a. een 15 buizen ontvanger met automatische bandbreedte-regeling, achter de U serie o.a. een 8 buizen super met balans eindtrap, terwijl de D serie wordt besloten met een 4 buizen batterij-ontvanger. Naast deze buizen uit de E, U en D serie komen buizen voor, welke in eerste instantie niet voor omroep-ontvangers ontwikkeld zijn. Hiervan worden besproken de ECC 40, een dubbele triode geschikt als l.f. faze-omkeerbuis, welke echter ook voor geheel andere doeleinden kan worden gebruikt, (b.v. in multivibratorschakelingen, telmachines enz.), de speciale l.f. penthode EF 40 en de beide H.F. penthoden EF 42 en UF 42, die als bredebandversterkers voor hogere frequenties (televisie en F.M.) bedoeld zijn. Van elke buis worden de verschillende toepassingsmogelijkheden onderzocht en in schakelschema's weergegeven.

De afmetingen van de buizen uit de Miniatuur serie zijn kleiner dan die van de Rimlock buizen, terwijl nu niet 8, maar 7 pennen op de hoekpunten van een regelmatige achthoek zijn aangebracht. Een hoekpunt blijft dus open, zodat geen zoekinrichting nodig is.

De bespreking van 4 buizen (DK 91, DF 91, DAF 91 en DL 92) wordt weer toegelicht met de beschrijving van een batterij-ontvanger. De Noval buisvoet heeft 9 pennen op de hoekpunten van een regelmatige tienhoek. Ook hier is dus een zoekinrichting overbodig. In de Noval serie zijn die buizen ondergebracht, die door hun groot aantal electroden moeilijk in de Rimlock serie konden worden geplaatst. Besproken worden de EBF 80, de U.B.F. 80 en de F.M. detector EQ 80 (de z.g. φ-detector). Tot besluit volgen weer enige ontvanger schema's, w.o. een 9 buizen AM/FM ontvanger met de EQ 80 als φ-detector en de EBF 80 als AM detector.

De ontvanger-ontwerpen geven enkele bijzondere schakelingen, zoals bijv. het gebruik van de MF buis als LF versterker,- hetzij door omschakeling (blz. 166), hetzij door een z.g. reflex schakeling (blz. 479). De toelichtingen zijn in het algemeen zeer duidelijk. Een uitzondering vormt blz. 146, waar aan de weerstand van 47 k Ohm in serie met de diode-belastingspotentiometer van 0,5 M Ohm een verbetering van de Rw/Rg verhouding wordt toegeschreven. Dit is, in elk geval in het betreffende schema, slechts in zeer geringe mate het geval. Veeleer doet deze weerstand, in combinatie met een kleine capaciteit als H.F. filter dienst.

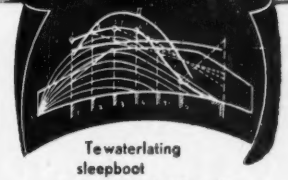
In de gegevens van de speciale H.F. penthoden EF 42 en UF 42 mist men een opgave van de ingangsweerstand, terwijl deze toch voor de beoordeling van het gedrag van de buis bij hoge frequenties van belang is.

Tot besluit volgt een beschrijving van de nieuwere meetapparatuur. Dit laatste gedeelte laat hier en daar, wat de technische verzorging betreft, wel eens iets te wensen over en geeft aanleiding tot enige aanmerkingen, die echter niet in staat zijn, de zeer goede indruk, die men bij het doorlezen van het geheel krijgt, weg te nemen. Drukfouten komen hoogstzelden voor. Figuren en karakteristieken zijn uitstekend verzorgd. Ook op de tekst is heel weinig aan te merken, of het zou dan het op enkele plaatsen weer opduikende gebruik van de woorden „bemeten" en „maatgevend" moeten zijn. Ongetwijfeld legt de N.V. Philips zowel in binnen- als in buitenland eer in met haar boekenserie, want ook dit laatst verschenen deel kan de toets met overeenkomstige buitenlandse werken op dit gebied glansrijk doorstaan.

Ir F. Möhring.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 5: Televisie ontvangapparaten, door ir J. A. J. Bouman. — Boekennieuws: N. S. Markus en J. Otte, Gegevens en Schakelingen van ontvang- en versterkbuizen, door ir F. Möhring.

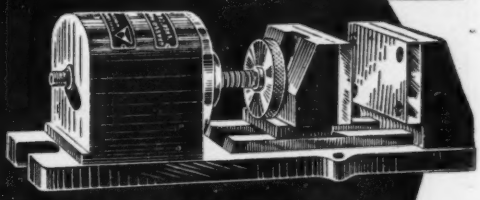
Bauduin



Tewaterlating
sleepboot
„Van Woelderen"

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

Bespaar tijd en geld!



Pneumatische machineklem Types M10 - M11

Solide constructie; verstelbaar klembereik; de bekken kunnen aan de werkstukken worden aangepast; grote klemkracht.

Wanneer de inspantijd van een werkstuk bij machinebankwerken groot is ten opzichte van de bewerkingstijd, roep dan de Grasso-machineklem te hulp. In tal van bedrijven werd op deze wijze de productie aanzienlijk opgevoerd. Ook hier weer méér en goedkoper produceren, dank zij Grasso's Pneumatische Gereedschappen.

GEEN RISICO..... DUS GRASSO!

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V. 'S-HERTOGENBOSCH

THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.

POMPLOZE GELIJKRICHTERS

Onderstation Hulshorst der N.V. Nederlandsche Spoorwegen
pomploze gelijkrichter 800 Amp, 1530 V, overbelastbaar tot 4000 Amp 1 min., voor automatisch bedrijf

Vertegenwoordigster voor Nederland:

N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen
STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE

Verwaardigd door specialisten!

DELTA POMPEN

DELTA

VOOR DE INDUSTRIE
LAND- EN TUINBOUWBEDRIJVEN
ZUIVELINDUSTRIE
CENTRALEVERWARMINGS- EN
WATERVOORZIENINGSINSTALLATIES

tel. K5400 4247

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO.O.

WIKKELWERK
REPARATIE
DRAAIWERK BANKWERK
ACEC motoren in voorraad

N.V. ELECTRO INDUSTRIE FEITH

TIVOLILAAN 25 ARNHEM TEL. 20944

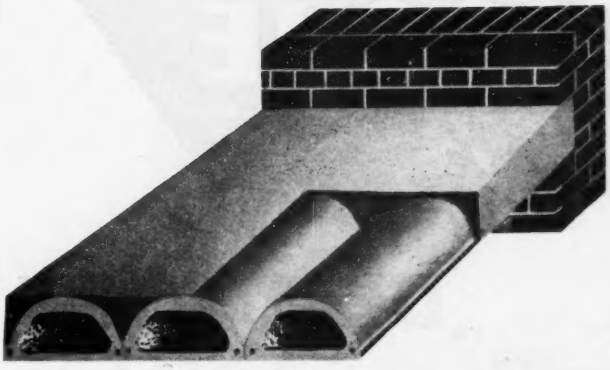
„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

Zet een nieuwe beitel in
en dan een R.S!!
Hard en taai!

De beitel met stomp aangelaste kop van prima **snelstaal** met 10% Cobalt. Hardheid R_c 65 ± 1
Modellen volgens de voorschriften van de Hoofdcommissie voor Normalisatie in Nederland.
Fabrikaat Rohn-Sassenheim.

RS STOKVIS & ZONEN N.V.
JAVASTAAL-STOKVIS N.V. - DJAKARTA

BETON ARME SANS COFFRAGE



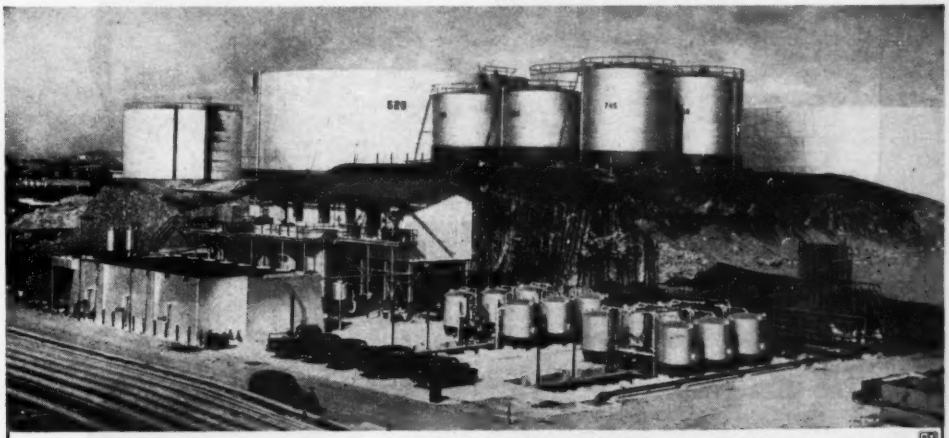
DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GRONDBEDRIJF

BOERGOENSEVLIET 74 — ROTTERDAM — TELEFOON 73289

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken



Waterreinigingsinstallatie
voor verwijdering
van Olie en Silicium,
Voorontharding met kalk en Naontharding
over DUSARIT,
Alkaliteitsinstelling en pH regulering.

Geleverd aan de N.V. Curaçaosche Petroleum Industrie Mij. (Kon./Shell Groep)

Per schip aangevoerd water van zeer wisselende samenstelling.

Cap. 350 m^3/h (in aanbouw tot 600 m^3/h)

Omvat 1 DUPER Vlokkenfilter (i.a.b. tot 3), 12 zand- en DUSARIT filters (i.a.b. tot 28) plus hulpapparaten.

DUPER WATERREINIGING N.V.

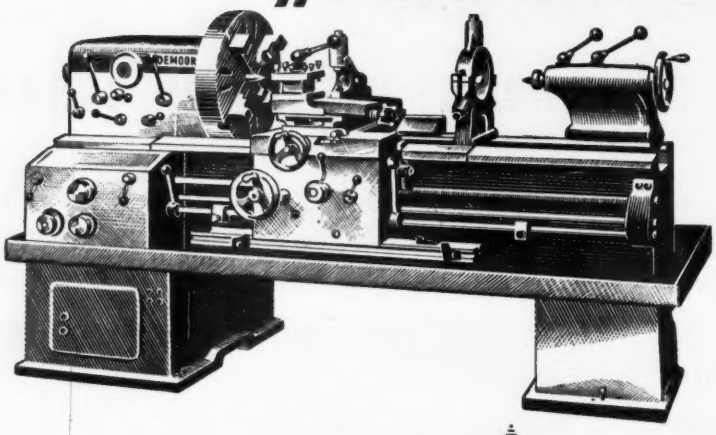
POSTBUS 196 — TELEFOON 36468 — HERENGRACHT 120 — AMSTERDAM

Geen betere draaibank, dan de bekende

BELGISCHE

draaibank

„DEMOOR"



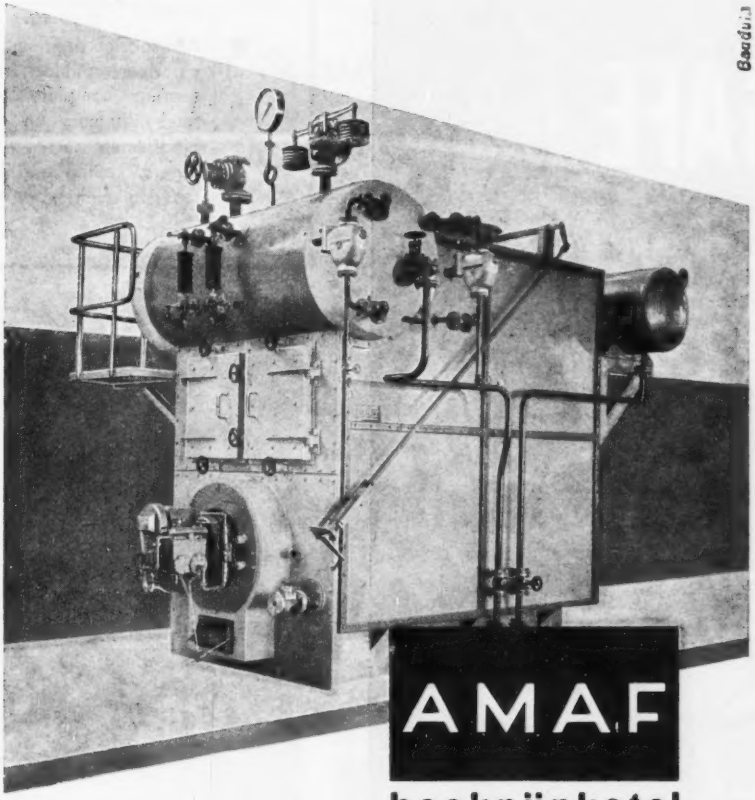
Talrijke opvallende voordelen:

- Veiligheid door gesmede flens aan de hoofdspil
- Met de hand geschraapte bronzen lagers met expansie-inrichting en bescherming door magnetische filter
- Hogere toerentallen tot 1500 o.p.m.
- Hermetisch gesloten voedingkast met tapse rollagers
- Geen wisselwielen
- Vijf-voudige aanslagen
- Afdoende bescherming der bedgeleidingen
- Geen diagonaal verribbing meer

Alleenvertegenwoordigers

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

Nieuwmarkt 17-23 - Amsterdam - Telefoon 40345-46974



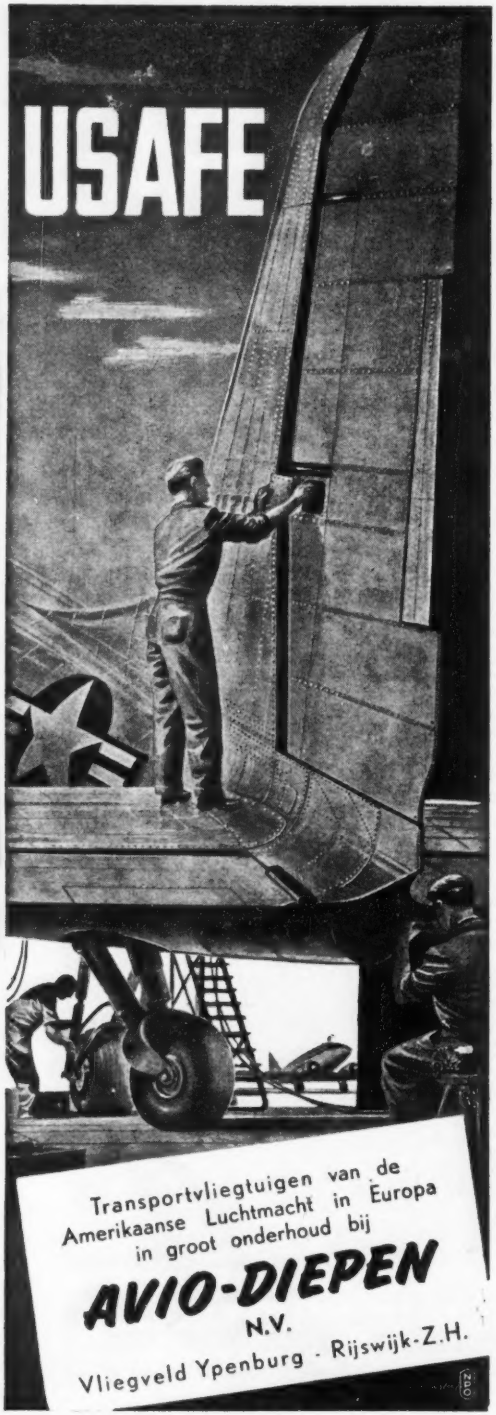
AMAF

hoekpijpketel

*de **juiste** stoomketel voor Uw bedrijf*

Elegante, compacte en toch goed toegankelijke
waterpijpketel met hoog rendement.
Brandstof: olie, kolen of gas.
Hierbij afgebeeld een **AMAF hoekpijpketel**
met 40 m² V.O.

AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT - HOLLAND



Adam - DELFT

levert:

★ Alle soorten drijfriemen, transportbanden en riemverbinders, ronde snaren, V-snaren, complete V-snaartransmissies, ruwhuidhamers en -klossen, naai- en bindriemen, pers- en zuigzakken, kogellagers, kettingaandrijvingen, technische lederartikelen voor de textielindustrie.

TELEFOON 30

CONSTRUCTIEWERKPLAATS & MACHINEFABR.

RAYON

Afd. van: N.V. Holl. Kunstzijde Industrie
MARKKADE 50 - BREDA - TEL. 9441

Fabricage van:

GMR

Staal- en
Aluminium constructies
Leidingwerk
Specialiteit in zuurbestendige
Apparatuur van
Lood en Roestvrij staal.

DE INGENIEUR

O. TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 7.

Automatic control and plant design [1)]

621—52 : 621.316.72 : 662.927.4 : 621.646.3/.4

A. R. AIKMAN, B.Sc.

Summary:

This paper discusses the close co-operation which should exist between plant designers and instrument engineers. The design criteria are given for the controllability of a plant, illustrated with many practical examples.

Introduction

Many papers have been written on the subject of automatic process control in recent years, but the majority of the published papers have this in common: they approach the subject from the point of view of the instrument engineer, and have been written for the purpose of assisting the instrument engineer in the design of control equipment and its application to existing chemical plants.

It may be asked why it is felt necessary to address any remarks on the subject of automatic control to plant designers. The answer is, in brief, that the highest quality industrial control instruments have now reached an advanced state of efficiency and reliability, and it has been found that in many cases the efficiency of the whole system is limited by the design of the plant to which the controllers are applied. Some plants, in fact, are inherently unsuitable for automatic control.

Automatic controllers find their way into chemical plants under present arrangements by one of two alternative means. Either the plant is first designed completely, and then an instrument engineer is called in to „instrument" it, or else the plant designer may consult the instrument engineer at an early stage in design. The former procedure is bad, and it is fortunately being replaced by the latter in progressive organisations. Even if the latter procedure is adopted, the instrument engineer may have insufficient data to be able to advise the plant engineer quantitatively.

When automatic controllers are applied to a chemical plant, then a new entity is created — the automatic control system; this has certain requirements which must be satisfied for optimum design, and the plant itself should conform to these requirements as well as to the chemical and metallurgical requirements with which the chemical engineer normally deals.

It is suggested, therefore, that plant designers as well as instrument engineers should be familiar with the general requirements of automatic control systems. It is not necessary for the plant designer to burden himself with a knowledge of the details of instrument design, for the fundamental principles of plant design for automatic control have been sufficiently clearly developed for them to be easily assimilated and applied by chemical engineers without such knowledge.

Basic principles

The general nature of an automatic control system must first be examined before the problems can be clearly formulated, and means of overcoming them proposed.

The plant designer normally calculates the steady-state conditions for plant operation. In practice, however, all manner of disturbances affect the value of the controlled condition, and it is the function of the automatic controllers to restore this to the desired value. The speed and precision with which they do this depend on the dynamic (as opposed to static) characteristics of the plant.

A typical modern process controller is shown in Fig. 1: this is a flow indicator-controller. If a deviation exists between the measured value and the desired value of the controlled variable, this deviation is transmitted mechanically to the controlling unit, which can be seen in the bottom left hand corner of the case. The output from the controlling unit is, in turn, applied to a pneumatically operated regulating valve. The input to the controlling unit is therefore a mechanical signal, and its output signal is an air pressure.

The symbolic relationships between the units which comprise a process control system are shown in Fig. 2, using British Standard terminology. This arrangement of units forms a closed loop; the physical quantity which circulates in the loop is not energy or material, but a signal. If the measured value

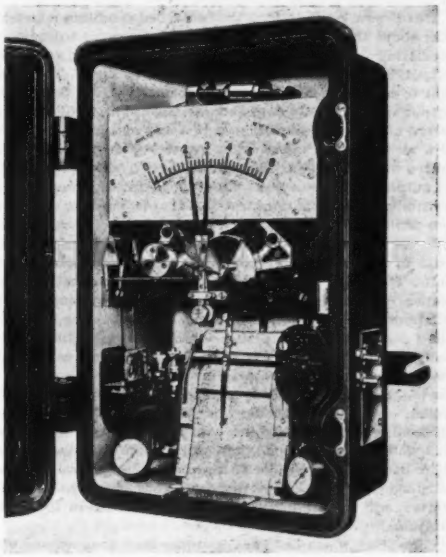


Fig. 1. Modern process controller.

[1)] Voordracht gehouden voor de Sectie Regeltechniek op 14 Januari 1952.

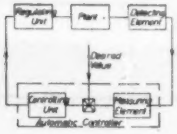


Fig. 2.

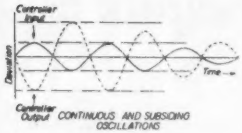


Fig. 3.

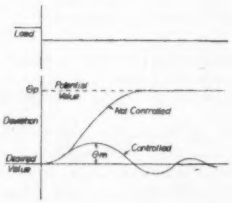


Fig. 4.

of the controlled condition deviates from the desired value, the output signal from the controller (which is in turn applied to the regulating unit) is such as to reduce the deviation. It is found to be most convenient if the signal is described in terms of the potential value of the controlled condition. This is the equilibrium value which would be attained for any particular adjustment of the regulating unit under steady external conditions. For example, if the flow of steam to a process is being regulated in order to control temperature, then there will be a potential value of temperature corresponding to each value of air pressure applied to the valve.

If it is now assumed that the controlled condition is oscillating about the desired value, the regulating unit will also be oscillating sinusoidally in accordance with the controller output. These two oscillations are shown in Fig. 3. They pertain to a controller with proportional action, i.e. one whose output varies directly with the deviation. The full line is the record of measured deviation as it would appear on the chart of a recorder; this is the input signal to the controller. The dotted wave is the potential value of the corresponding controller output in the same units. Since the action of a proportional controller is an instantaneous reversal of its input signal, these two oscillations are necessarily 180° out of phase. It can be seen that the controller acts as an amplifier, and its „gain" is the ratio of output to input amplitudes expressed in the same units. The plant, conversely, behaves as an attenuator which reduces the amplitude and retards the phase of ingoing oscillations. The attenuation in a plant, which depends on the plant design and on the period of oscillation, is defined as the potential amplitude which must be applied to cause unit measured amplitude. The system will continue to oscillate if the phase lag in the plant equals the phase reversal in the controller, and if the controller gain is set equal to the plant attenuation. If the controller gain is deliberately set to less than this value, the oscillations will subside as shown on the right hand side of Fig. 3. In practice, it is generally found satisfactory to reduce the gain to ensure that oscillations once started, will subside in the ratio e : 1, as shown in the lower diagram.

Controllers which have actions other than proportional will have some effect on the phase relations in the controller and hence in the plant, but these effects are of secondary importance at this stage. The attainment of potential values is dependent upon the existence of inherent regulation in the plant, which is not always the case, but this is also of secondary importance at this stage.

A consideration of the oscillations which may arise in an automatic control system is not only of theoretical use but has considerable practical importance. Instruments are now available which can analyse any plant under normal operating conditions, that is, analyse its controllability. The analyser causes the regulating unit to oscillate at any chosen period and amplitude, and records this oscillation and the measured oscillation caused by it. Phase lag and attenuation can be read off directly, and with this information obtained at several different periods of oscillation it is possible to deduce the optimum controller adjustments, and also the number and types of time-lag in the plant.

Plant controllability

The object of applying an automatic controller to a process is to keep the value of the controlled condition as near as possible to the desired value while the process is subjected to any of the disturbances that may occur in the course of its operation. If the controller were not in operation, then any given disturbance would cause a corresponding deviation (assuming that the plant settles down at a new level of dynamic equilibrium). With the controller in operation the recorded maximum deviation, for the same disturbance, will be less (Fig. 4). The ratio of these two deviations, θ_p/θ_m, is known as the Deviation Reduction Factor, and obviously the higher this is the better.

The Deviation Reduction Factor depends partly on the controller gain which is used (which in turn depends on the plant design) and partly on the location of the disturbances in the control loop. It is more difficult to control the effect of disturbances entering the system near the detecting element than those entering at or near the regulating unit. It can be seen by inspection of Fig. 2 that the latter type of disturbance will be attenuated in every section of the plant before it reaches the detecting element. On the other hand, if the disturbance occurs near the detecting element, the corrective action applied by the controller has to pass through all the time lags in the plant before becoming effective.

It has been found that, for a disturbance which passes right through the plant from the regulating unit, the proportional control factor (i.e. that part of the controller gain due to proportional action only) is a good measure of the Deviation Reduction Factor. For disturbances occurring further towards the detecting element this factor will be correspondingly reduced; in the extreme case, when the disturbance occurs immediately before the detecting element, the controller is quite ineffective and the Deviation Reduction Factor will be unity.

The Deviation Reduction Factor depends on the form of the disturbance, but for a given form it is a good measure of controllability. Another measure of controllability is the period of damped oscillation of the system, for clearly the shorter the period the quicker will the controlled condition return to the desired value after a disturbance.

Estimating the controllability of the plant

The various elements of which a chemical plant is built are, to a control engineer, not merely heat exchangers, pipework, vessels and the like, but elements which retard and attenuate the corrective control signal. There are two principal types of time-lag which a plant element may manifest, differing in their mechanism.

A *Distance-Velocity Lag* arises solely from the finite speed of propagation of the signal; a common example is a shower bath, with temperature controlled by a mixing valve (Fig. 5). After adjustment of the valve, a finite time elapses before the change in temperature is detected. The diagram illustrates the transient behaviour of the system after a sudden re-adjustment of the valve. If the mixing valve is oscillated, the temperature signal will reach the end of the pipe with the same

amplitude as that applied (i.e. attenuation will be unity), but of course the signal will be retarded in phase. The frequency response characteristic is therefore:

$$\text{Attenuation} = 1$$

$$\text{Phase Lag} = \frac{2\pi L}{T} \Bigg\} \text{ where } \begin{array}{l} L = \text{Lag.} \\ T = \text{Period of oscillation.} \end{array}$$

The output signal of a *Transfer Lag* pursues an exponential behaviour after the application of a sudden change of input signal. For example, if a stirred heated vessel is in equilibrium with its surroundings and the feed temperature is increased, the measured temperature immediately *starts* to rise and approaches its new potential value exponentially. The characteristic of such a lag is:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Attenuation} = \sqrt{1 + \left(\frac{2\pi L}{T}\right)^2} \\ \text{Phase Lag} = Tan^{-1}\,\frac{2\pi L}{T} \end{array}\right\}$$

This type of lag is analogous to an electrical resistance-capacity network, the lag being equal to capacity times resistance.

In another method of maintaining the temperature of a vessel, a heating coil is immersed in the fluid. The resistance is the thermal resistance to heat transfer across the coil, and if the thermal capacity of the coil and its contents are negligibly small, the transfer lag is C/AH, where C is the capacity, H the overall heat transfer coefficient and A the area of the coil. If (as is usually the case) the thermal capacities on the two sides of a heat exchanger are comparable in magnitude, then it must be represented by two transfer lags, and its response to a sudden supply change is of sigmoid form.

In the great majority of plant elements, one or another of these types of lag is predominant; the overall characteristic of the plant, or as much of the plant as forms part of the control loop, can be calculated when the lags are known. It is not a difficult matter to calculate the frequency response, by selecting a number of periods of oscillation, and adding up the individual phase lags and multiplying together the attenuations at each period. The phase and attenuation can then be plotted against period of oscillation and the required controller gain immediately deduced; if a proportional controller is to be used, for example, the controller gain for continuous oscillations is equal to the plant attenuation at that period where 180° phase lag occurs. For damped oscillations the gain required will be rather less than this amount. When this is done, the precise effect of given disturbances may be estimated according to their points of incidence into the system. Even if exact data are not available at the time of design, a very approximate appraisal of the lags will be found very valuable.

Design criteria

Once it has been decided to apply automatic controllers to a chemical plant, there are four principal design criteria which must be taken into account in the design of those plant elements which form part of the control loop, if adequate controllability is to be assured.

(I) *Adequate range of potential correction.* It is essential that when the regulating unit is operated over its full working range, a range of potential values should be applied to the system such that the desired value falls in the middle part of this range. This is normally arranged by the plant designer by sizing the valves, heat transfer conditions, etc., so that the required steady-state values are obtained for the different loads under which the plant may be run. However, it must not be overlooked that even at full load (or lowest load) an ample reserve of potential correction must still be available to enable the controller to deal with disturbances. For example, if it is desired to control temperature only a little above ambient, some degree of refrigeration is often necessary.

(II) *Symmetrical* and *linear relationship* of potential correction to signal applied at regulating unit. This requirement is usually fulfilled by the appropriate choice of valve characteristic (i.e. the relation between valve lift and flow rate). The overall characteristic of the whole system must be as symmetrical and linear as possible, and valve characteristics should be chosen on this basis; the characteristic of the valve itself is of less importance.

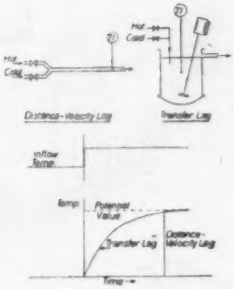


Fig. 5.

A phenomenon which sometimes occurs, and which can cause a great deal of trouble, is that of asymmetric dynamic response. For instance, if a jacketed vessel is heated by blowing live steam into the jacket, but only cooled by loss of heat to surroundings with steam off, there will be different rates of heating and cooling, leading to an asymmetric temperature oscillation. This can be particularly objectionable if an exothermic reaction is taking place in the vessel.

(III) *High attenuation and short period of oscillation.* It has already been explained that the plant must be designed with a high value of attenuation in order to allow the controller to be adjusted to a high gain. The plant should operate with the shortest possible period of oscillation to nullify the effects of any disturbance as quickly as possible; but this requirement is usually of secondary importance compared with the need for high attenuation. This is to be secured by designing the plant with:

(*a*) A small number of lags.
(*b*) A disparity in the magnitude of the lags.
(*c*) The smallest possible distance-velocity lags.

The desirability of including a small number of lags, preferably with a disparity in magnitude, may be illustrated by reference to a water-heating system. If the water is heated in a large stirred tank by an immersed steam coil, the temperature starts to rise exponentially immediately the steam flow is increased; this behaviour signifies that there will be a high attenuation in the system and that a correspondingly high controller gain may be used. If a shell and tube heat exchanger is to be used for the same duty, however, there will be two lags (roughly corresponding to shell side and tube side), and a much lower controller gain would be required for stability; the controllability would therefore be much less satisfactory. If a distance-velocity lag were to be added, e.g. by measuring the temperature in the output pipe some distance downstream, then the control problem becomes even more difficult. In the limit, if a plant is composed entirely of a distance-velocity lag, it is virtually uncontrollable, for any disturbance entering at any part of the plant has no opportunity of being attenuated before its effect is measured.

(IV) *Location of all possible disturbances* as far from the detecting element as possible. If, when the plant is designed, it seems that disturbances will occur too far round the loop for the desired controllability to be achieved, then there are two main alternatives. One is to control the disturbing signal independently so that it enters the system at the steadiest possible rate, and the other is to reduce the time-lags of those sections of plant between the regulating unit and the disturbance. It is sometimes possible, by slight plant alterations, to control the required condition by regulation of an alternative quantity and thereby to include a more favourable assembly of lags in the control loop.

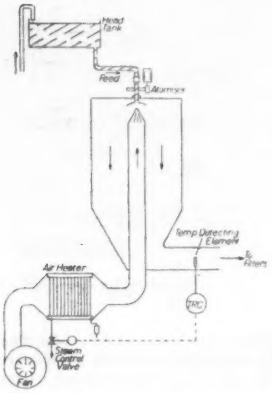


Fig. 6.

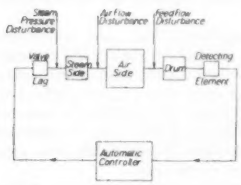


Fig. 7.

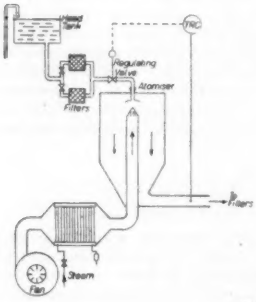


Fig. 8.

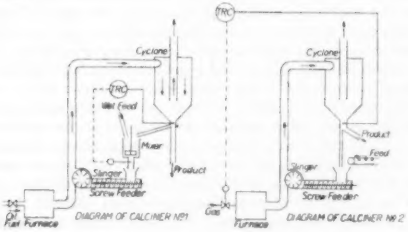


Fig. 9.

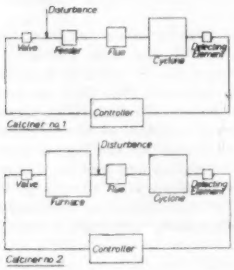


Fig. 10.

Practical examples

Some examples will illustrate the ways in which unfavourable circumstances for automatic control may arise out of plant designs which nevertheless appear to be well designed for the transfer of heat or matter.

The first example is a spray drier. One scheme for controlling the exit temperature of the dried material is shown in Fig. 6. The steam flow to the pipe banks of the air heater is regulated in accordance with temperature deviations. The feed liquor is introduced from a head tank by the atomiser to the main drum where it encounters the hot air stream, and the drying is carried out effectively in counter-current conditions. The block diagram of this control loop is shown in Fig. 7, where each block in the loop represents an individual time-lag. The points of incidence of the various possible disturbances are shown relative to the lags themselves; an attempt has been made to indicate the relative magnitude of the lags by the size of the corresponding blocks.

The principal lags in this control loop belong to the pipe-banks and headers and are caused by large thermal capacities and rather low heat conductances (i.e. high thermal resistances); feed flow disturbances clearly occur further round the loop towards the measuring element. Now, unless the rate of flow of feed liquor can be held very steady, unacceptable fluctuations of temperature may be experienced. It may often happen that the liquor (e.g. a latex) cannot be pumped in at a steady rate due to risk of coagulation in pumps and that its flow rate cannot be measured and hence controlled by an independent controller. In such circumstances, the alternative arrangement shown in Fig. 8 is preferable, where temperature at the same point is controlled by regulating the liquor flow by a special valve; the head tank is replenished at intervals by egging up the liquor from a lower level and filters hold back coagulated particles. Air flow and steam flow are set to reasonably steady values. Now, without greatly changing the plant design, the control loop will include only three lags, namely:

(I) Valve lag (including transmission lag).
(II) Lag in drum.
(III) Detecting element lag.

In one particular drier which was examined by the author, the last-named lag was deliberately made very small by using a bare thermocouple as the detecting element. All possible disturbances entered the loop immediately before the lag in the drum, which was by far the greater of the three. The quality of control achieved was very satisfactory; the temperature was held within $\pm$ 1° C of the desired value of 90° C, and the period of subsiding oscillations was 1 minute.

An outstanding instance where an apparently small difference in design in two otherwise identical plants caused a great difference in controllability occurred with two calciners, shown in Fig. 9. In the first, the temperature was controlled by regulating the feed to the slinger while the oil-fired furnace was fed at a constant rate. The principal lags, as shown in Fig. 10, were very short distance-velocity lags in screw feeder and flue, and an appreciably larger transfer lag in the cyclone. The temperature was held to within $\pm$ 3° of the desired value of around 200° C, for the only disturbances were in quality and moisture content of the raw feed, and they occurred immediately after the valve.

No. 2 calciner had its temperature controlled by regulating the gas supply to the furnace. The feed, brought in by belt conveyor, was material which was not accepted by previous plants along the belt, and it was, immediately on arrival, slung into the flue at a very irregular rate. The chart record in Fig. 11 shows the unsatisfactory results obtained, and the block diagram in Fig. 10 illustrates the reason for the poor controllability.

The last example, in Fig. 12, illustrates one of the many methods for controlling the operation of a distillation column; it was designed to separate a mixture of two hydrocarbons, under pressure. Pressure and reflux rate are independently controlled, and the temperature on a tray near the bottom of the column was controlled by regulating the steam supply to the reboiler. The disturbance occurs in the form of feed rate

fluctuations, because the feed comes from the bottom of the preceding still. This system was intended to provide a pure „top product", and the best attainable „bottom product" purity under these conditions. The disturbances were very large and irregular, but their effect was smoothed out somewhat by a number of intervening trays before affecting the temperature detecting element. A satisfactory temperature control, within limits of $\pm$ 1° C was achieved. It would have been a more efficient arrangement, from the aspect of still operation, to have measured and controlled the temperature at a point higher up the column, but that would have inserted a greater number of lags in the control loop (one lag for each tray), and would simultaneously increase the effect of the disturbance. The maintenance of good controllability would then require the feed to be passed in at a constant rate. This could have been achieved either by providing an intermediate storage tank with pump, or by altering the control system on the first still and fitting a flow controller on the feed inlet.

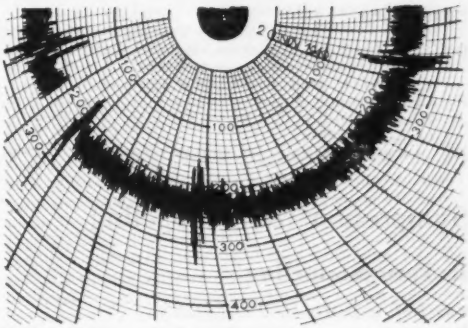


Fig. 11.

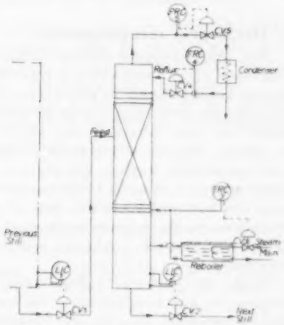


Fig. 12.

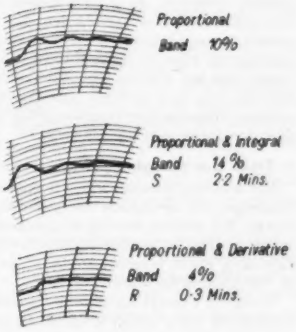


Fig. 13.

The effect of different modes of control

Finally, we should consider the effect which different modes of control can exert on the controllability of a given plant.

It was stated earlier on that the controller gain, for a proportional controller, is a measure of the effectiveness of the controller. This, in turn, is inversely proportional to the width of the proportional band of the controller: this is the deviation which is required to move the regulating valve from open to shut and corresponds to a controller output range of 3—15 p.s.i.

If other modes of control are used (integral and/or derivative) it can be shown that the proportional band width is still a very good criterion of the effectiveness of the controller; in other words, the narrower the band width (other things being equal) the better the control.

Now, integral control action is often used, in conjunction with proportional, in order to remove the „offset" which would be obtained following a permanent load change on proportional action only. It is an inevitable result of the use of integral action that it necessitates using a wider band width to maintain e/1 subsidence ratio. The increase in band width varies from plant to plant, but is of the order of 1.1-1.6, if the integral action time is set equal to the operating period. The quality of control is therefore worse and the period is also longer.

Proportional plus derivative action is a very useful alternative to proportional plus integral, for it is characteristic of derivative action that it enables the band width to be set narrower. Since offset is proportional to band width, then in some cases the band can be set so narrow that offset is inappreciable. Fig. 13 demonstrates the effect of using different modes of control on an experimental plant composed of 3 equal transfer lags. The optimum derivative action time is that which enables the narrowest band to be used; it depends on the plant design. It will lie between $\frac{1}{2}$ and $^1/_{10}$ of the period for the majority of plants, and may enable the band to be reduced to about $\frac{1}{4}$ of its value on proportional plus integral, in favourable cases. The features of plant design which enable most advantage to be taken of the benefits of derivative action can be summarised as follows:

(I) 1 lag greater than the others.
(II) Smallest number of lags in the system.
(III) Smallest possible distance-velocity lag.

It can be shown that in a plant composed entirely of distance-velocity lag (e.g. some pH control systems), derivative action will not enable any improvement in controllability to be made.

Conclusion

At the present time, many plant elements are considerably over-designed either because of uncertainties in the basic design data, because of inability to predict the performance of the automatic controllers to be installed, or from the safety aspect. Future developments, therefore, depend on the collection of test data on typical plant elements, in conjunction with the development of sound, efficient methods for re-working the chemical engineer's basic data in terms of the dynamic characteristics of those elements. This work is only in its infancy, but it is to be expected that in a few years' time there will be sufficient information available to enable plant designers to predict the controllability of their systems with much greater certainty while they are still in the design stage, and to assess with reasonable accuracy the economies to be expected from the design of plant specifically for automatic control.

It is hoped that this paper has illustrated for the plant designer the principles on which the controllability, and hence the efficiency, of his plants depend, and has shown that the plant designer needs only a knowledge of these principles and not of detailed instrument design, to collaborate effectively with the instrument engineer in the design of new plants.

Bibliography

[1] „The Practical Application of Frequency Response Analysis to Automatic Process Control", C. I. RUTHERFORD. *Proc. I. Mech. E.* **162**, p. 334, 1950.
[2] „The Frequency Response Approach to Automatic Control Problems", A. R. AIKMAN. *Trans. Soc. Inst. Techn.* **3**, no. 1, p. 2, 1951.
[3] „Automatic Control of Chemical Processes", A. J. YOUNG. *Ind. Chemist.* **26**, nos. 4, 5, 6, 8, 10, 1950, and **27**, nos. 3, 5, 1951.
[4] British Standard 1523 : 1949. Glossary of Terms used in Automatic Controlling and Regulating Systems.
[5] „A Portable Instrument for Process Control Analysis". Part I, A. R. AIKMAN, *Inst. Pract.* **5**, 7, 393, May, 1951: Part II, J. R. HALSALL, *Inst. Pract.* **5**, 12, 793, October 1951.
[6] „Einige Faustformeln zur Einstellung von Regelvorgängen", W. OPPELT. *Chem. Ing. Techn.*. **8**, 190, 1951.

Symposium terugkoppeling

I. Terugkoppeling [1])

621.396.645.371 : 621.316.7

door prof. ir B. D. H. TELLEGEN
Natuurkundig Laboratorium N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Summary: *Feedback.*
The concept of feedback, positive and negative, is discussed. Negative feedback is applied in servomechanisms and regulators. Their problems are accuracy, speed, and stability.

1. Het begrip terugkoppeling

Een teruggekoppeld systeem bevat steeds een inrichting waardoor wij met een kleine energiestroom een grote energiestroom kunnen sturen. Zo'n inrichting kunnen wij een *versterker* noemen. De grote energie is op zichzelf een „domme" energie, welke wij, door deze door een kleine, „intelligente" energie te sturen, datgene willen laten verrichten wat wij wensen. Als voorbeelden kunnen wij noemen: een opzichter en een ploeg arbeiders, waarbij beide energieën menselijke energieën zijn; een bestuurder van een trein of auto, waarbij de kleine energie menselijk, de grote mechanisch is; een electrisch relais of een electronische versterker, waarbij beide energieën electrisch zijn.

Werkt de gestuurde energie terug op de sturende, dan spreken wij van *terugkoppeling*. De opzichter zal er op letten wat de arbeiders doen en zijn bevelen daarnaar richten; de bestuurder van een auto zal er op letten hoe deze rijdt en de bediening van de auto daardoor laten beïnvloeden. In deze gevallen geschiedt de terugkoppeling via een persoon. Deze kan ook automatisch geschieden. Bij een electronische versterker kunnen wij bijv. een deel van de uitgangsspanning terugvoeren naar de ingang. In al deze gevallen kunnen wij zeggen dat het systeem een gesloten lus bevat en wordt gesproken van een *gesloten regelsysteem* (closed-loop control system). Wanneer over terugkoppeling wordt gesproken, wordt deze doorgaans automatisch gedacht.

2. Doel van terugkoppeling

Het doel van terugkoppeling is algemeen te omschrijven als: meehelpen om de domme energiestroom zo goed mogelijk te sturen. Wij moeten daarbij onderscheid maken tussen de gevallen waarbij de versterking van het systeem door de terugkoppeling wordt vergroot en die waarbij de versterking door de terugkoppeling wordt verkleind.

Wordt de versterking door de terugkoppeling vergroot, dan spreken wij van *positieve terugkoppeling*, ook wel *meekoppeling* genoemd. Hiervan kan gebruik worden gemaakt voor het opwekken van trillingen. Denken wij bijv. aan een zuigerstoommachine. Door met de hand de stoomtoevoer naar de cylinder op geschikte wijze te regelen, kunnen wij de machine in beweging brengen. De handregeling is te vervangen door een automatische regeling door de machine zelf de stoomschuif te laten bedienen. Bij een triode, welke bijv. in de anodeketen een electrische trillingskring (spoel en condensator) bevat, zal een wisselspanning op de anode ontstaan indien op het rooster een wisselspanning wordt aangebracht, waarvan de frequentie overeenkomt met de eigen frequentie van de trillingskring. Door een deel van deze anodewisselspanning in de juiste fase naar het rooster terug te voeren, kan het systeem deze trillingen onderhouden, zonder dat deze van buiten behoeven te worden toegevoerd.

Behalve voor het opwekken van trillingen kan positieve terugkoppeling worden toegepast om de demping van een trillingskring te verminderen. Dit is het geval indien niet voldoende van de anodewisselspanning naar het rooster wordt teruggevoerd om trillingen te doen ontstaan. Deze methode werd in oude radio-ontvangers veel toegepast om de selectiviteit en de versterking te vergroten.

Wordt de versterking door de terugkoppeling verkleind, dan spreken wij van *negatieve terugkoppeling*, ook wel *tegenkoppeling* genoemd. Hiervan kan gebruik worden gemaakt om een versterker zeer nauwkeurig te laten werken. De grootte van de versterking zal nl. door allerlei oorzaken worden beïnvloed, waardoor deze niet steeds de gewenste waarde behoudt. Bij een electrisch systeem zal de netspanning, bij een hydraulisch systeem de vloeistofdruk, bij een stoommachine de stoomdruk invloed hebben op de werking. Hetzelfde is te zeggen van veranderingen van de belasting. Ook kan de versterker niet-lineair zijn, d.w.z. dat de gestuurde energiestroom niet geheel evenredig is met de sturende energiestroom, terwijl wij bij bijv. electronische geluidsversterkers een lineair verband wensen. Ook kan de wijze waarop de versterking afhangt van de frequentie van de te versterken trillingen afwijken van de gewenste. Al deze onvolkomenheden kunnen worden bestreden door de werkelijke waarde van de van belang zijnde grootheid te vergelijken met de gewenste waarde, en de afwijking tussen deze waarden te gebruiken om deze afwijking te verkleinen.

Wij kunnen het algemene principe schematisch aangeven (zie fig. 1). Een ingangsgrootheid θ_i varieert op een bepaalde wijze in de tijd. Gewenst wordt dat de uitgangsgrootheid θ_u op dezelfde wijze varieert. De ingang is op een laag energieniveau, de uitgang op een hoog energieniveau. De grootheden kunnen zijn posities, snelheden, drukken, temperaturen, electrische stromen of spanningen, enz. De grootheden θ_i en θ_u worden toegevoerd aan een differentiaal, welke de *fout* $\epsilon = \theta_i - \theta_u$ doet ontstaan. Deze fout wordt versterkt en gebruikt om de fout te verkleinen. Zo'n systeem wordt aangeduid met de naam *servomechanisme*. Vaak is θ_i constant en wordt dus alleen gewenst ook θ_u constant te houden. Dan wordt gesproken van een *regulateur*.

De versterker uit de figuur bestaat meestal uit vele delen; hij bestaat uit het te regelen systeem, dat de afmeting van een

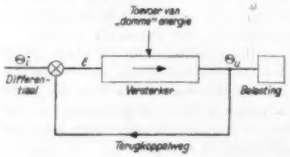


Fig. 1. Principeschema van een servomechanisme; Θi = ingangsgrootheid, Θu = uitgangsgrootheid. $\epsilon = \Theta_i - \Theta_u$ = fout.

[1]) Voordracht gehouden op het Symposium over terugkoppeling, georganiseerd door de Sectie Regeltechniek te Utrecht, 28 Sept. 1951.

gehele fabriekinstallatie kan aannemen, en de daaraan ten behoeve van de regeling toegevoegde apparatuur.

Wensen wij dat θ_u niet gelijk wordt aan θ_i doch een veelvoud ervan, wat het geval is bij electronische versterkers, dan vergelijken wij een deel van θ_u met θ_i en voeren het verschil daarvan toe aan de ingang van de versterker. In de terugkoppelweg wordt dan een verzwakker aangebracht die slechts een deel van θ_u toevoert aan de differentiaal.

3. Problemen van de negatieve terugkoppeling

De invloed van de bovengenoemde storende invloeden op de versterking wordt des te sterker verminderd naarmate de oorspronkelijk aanwezige versterking door de terugkoppeling sterker wordt verkleind. Dus moet de versterker zelf een zo groot mogelijke versterking hebben. Het uiterste wordt bereikt indien deze versterking oneindig groot is, d.w.z. indien het systeem pas tot rust kan komen als de fout ε nul is geworden, en dus in de eindtoestand $\theta_u = \theta_i$ is. Dit krijgen wij bijv. indien de versterker een electromotor bevat: deze zal, afgezien van wrijving, pas tot stilstand komen als de spanning op de motor nul is geworden. Van zo'n systeem wordt gezegd dat het een *integratie* of *reset* bevat.

Het is veelal niet voldoende dat de fout klein is als het systeem tot rust is gekomen. Ook tijdens het veranderen van de ingangsgrootheid of van de belasting moet de fout klein blijven; de regeling moet *voldoende snel* zijn. Deze snelheid wordt bepaald door de hoogste frequentie welke de versterker nog kan versterken, en het is dus van belang dat deze hoogste frequentie overeenkomt met de grootste regelsnelheid welke wordt verlangd. Deze hoogste frequenties lopen sterk uiteen bij de verschillende toepassingen. Bij electronische versterkers kan deze 10^6 perioden/sec en meer bedragen, bij chemische processen 1 periode/min. of minder. Voor de regeltheorie maakt dit echter geen verschil.

Een moeilijkheid, die bij terugkoppeling steeds optreedt, is het gevaar van *instabiliteit*. De bedoeling van het aanbrengen van terugkoppeling is hier de versterking te verkleinen. Neemt de frequentie van de ingangsgrootheid toe, dan zal, door de onvermijdelijke in het systeem aanwezige traagheid, een faseverschuiving tussen uitgangs- en ingangsgrootheid ontstaan. Bij bepaalde frequenties kan de faseverschuiving zo groot worden dat de versterking door de terugkoppeling niet verkleind, doch vergroot wordt. Dit kan zelfs zo ver gaan dat het systeem gaat oscilleren. Door de frequentieafhankelijkheid te veranderen, moet deze instabiliteit dan worden vermeden. Ook is het nodig dat het systeem voldoende ver van de toestand van oscilleren is verwijderd, daar het anders na een verstoring vrij lang na zal trillen, en dus de regelsnelheid klein wordt.

4. Slotopmerking

In de volgende voordrachten zullen de teruggekoppelde systemen nader worden belicht. Eerst zal een en ander worden verteld over de wiskunde van de terugkoppeling; daarna zal een aantal zeer uiteenlopende voorbeelden van toepassing van terugkoppeling bij electrische en mechanische systemen worden geillustreerd op welke wijze terugkoppeling in de techniek wordt toegepast.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

536.483.538.247 : 621.59

Een thermisch contact, om zeer lage temperaturen te kunnen bereiken

Bij het adiabatisch ontmagnetiseringssysteem, gebruikt om extreem lage temperaturen te bereiken, wordt gewoonlijk de magnetisatie uitgevoerd bij een temperatuur van ongeveer 1° K, de laagste temperatuur, die met vloeibaar helium bereikt kan worden. Grote watergekoelde magneten zijn dan nodig om het gewenste magneetveld op te wekken, maar het gebruik van deze sterke velden kan vermeden worden door de koeling in twee phasen te doen plaats vinden, waarbij een tweede magnetisatie toegepast wordt, bij een temperatuur lager dan de 1° K, die bereikt werd bij de demagnetisatie in de eerste phase van het proces. Men moet dan echter op de een of andere wijze het thermisch contact tussen de twee phasen in de hand hebben.

In het Clarendon Laboratory te Oxford gebruikt men nu twee cylinders van gecomprimeerde zouten, de bovenste en grootste van ijzer-ammonium-aluin en de onderste gevormd uit een verdunde oplossing van kristallen van kalium-aluminium-aluin en kalium-chroom-aluin, voor de beide phasen, die verbonden zijn door een draad van zeer zuiver lood van ongeveer drie cm lang. Deze draad vormt het thermisch contact tussen de beide cylinders.

Terwijl beide cylinders gemagnetiseerd en thermisch geisoleerd waren van de omgeving en een temperatuur bezaten van 1° K, liet men de magneet, waarvan de veldsterkte slechts 9000 Gauss bedroeg, langzaam zakken, zodat de bovenste cylinder ontmagnetiseerd werd. De looddraad, die zich nog steeds in het veld bevond, sterker dan de drempelwaarde, bleef een goede thermische geleider en warmte werd overgedragen van de onderste cylinder op de bovenste. Wanneer men nu de magneet nog even verder liet zakken, zodat alleen de onderste cylinder zich nog maar in het veld bevond en de looddraad niet meer, was de onderste cylinder min of meer thermisch geisoleerd van de bovenste, omdat de looddraad suprageleidend werd en dus zijn thermische geleidbaarheid aanzienlijk afnam. Het geheel verwijderen van de magneet ontmagnetiseerde dan de onderste cylinder, waarbij de temperatuur daalde tot ongeveer 0,001° K. Het bleek mogelijk de temperatuur 40 minuten lang beneden 0,01° K te houden.

Nature, vol. 169, no. 4294, blz. 276, 16-2-'52. D. H. B.

Camera's

In *The Journal of the Society of Motion and Television Engineers* van Nov. 1951, komt op blz. 443 e.v. een artikel voor van K. Shafton getiteld „Progress in Photographic Instrumentation in 1950".

Hierin passeert een groot aantal camera's de revue, allereerst de „high-speed still and motionpicture cameras", waarbij snelheden tot $1{,}25.10^9$ opnamen per seconde en belichtingstijden van 0,007 μ sec. gesignaleerd worden. Van de Kerr-cel en de „image-converter" als electro-optische sluiters kan in de toekomst nog veel verwacht worden. Een groot aantal voorbeelden van toepassingen wordt besproken.

Behandeld wordt o.a. nog de conventionele cinematografie en het photograferen van beelden op de schermen van electronenstraaloscillografen.

Voor het gelijktijdig vastleggen van een aantal meteraanwijzingen zoals dat, b.v. in de luchtvaarttechniek, veelal wenselijk is, blijkt een groot aantal camera's geconstrueerd te zijn, waarbij niet alleen is gelet op de optische kwaliteiten, maar ook op temperatuurs- en zwaartekrachtsinvloeden op de camera.

De uitwerking van Schlieren-optische methoden, die de laatste tijd door windtunnel-experts met succes worden toegepast, is gedurende 1950 intensief ter hand genomen, zodat verscheidene systemen besproken konden worden; zowel systemen met meerdere spleten als systemen met variabele brandpuntsafstand. Ook de kleuren-Schlieren-fotografie is toegepast, waardoor meer informatie uit het Schlieren-beeld verkregen kon worden.

Verder worden nog besproken de photomicrografie, inclusief de phase-, ultraviolet- en Röntgenmicroscopie, alsmede de Röntgenbeeldschermfotografie en de Röntgencinematografie.

Het artikel eindigt met een bibliografie, welke 300 artikelen omvat, die betrekking hebben op camera's, fotogevoelige materialen en aanverwante onderwerpen.

D. H. B.

621.396.11

Een nieuwe bepaling van de snelheid van de electromagnetische straling met een microgolf-interferometer

Volgens een nieuwe methode werd de phasesnelheid van microgolven, met een golflengte van 1,25 cm en een frequentie van 24.000 MHz, bepaald.

In principe komt het gebruikte apparaat overeen met de bekende optische interferometer van MICHELSON. De energie van een gestabiliseerde klystron-oscillator wordt via een T-stuk langs de twee armen van de interferometer geleid. De energie in de ene arm wordt in een kamer uitgestraald en kaatst tegen een reflector, die 21,5 m verderop is geplaatst, weer terug in de golfleider en wordt dan aan een detector toegevoerd. De andere arm is gekoppeld aan een golfgeleider, uitgerust met verzwakkers, die afgesloten is door een zuiger. Hier wordt de energie ook weer teruggekaatst en naar de detector geleid, waar interferentie tussen beide stralen optreedt. De detector registreert de minima, die optreden als de grote reflector verplaatst wordt. De afstand tussen twee minima is nominaal gelijk aan de halve golflengte van de straling, onder de heersende atmosferische omstandigheden.

De reflector wordt met behulp van een micrometerschroef verplaatst. De grootste verplaatsing bedroeg 162 cm en was binnen 3 μ reproduceerbaar, zodat de golflengte in lucht met een nauwkeurigheid van ongeveer 3 op één millioen bepaald kan worden.

Foutenbronnen vormden de diffractie en de strooistraling van voorwerpen in de kamer; deze invloeden werden zo goed mogelijk geëlimineerd.

De frequentie werd gecontroleerd aan de hand van een kristaloscillator. De golflengte werd gereduceerd tot die in vacuum en als resultaat werd gevonden dat de snelheid in vacuum 299.792,6 $\pm$ 0,7 km/sec bedroeg.

Dit resultaat ondersteunt de algemene tendenz om de lichtsnelheid 13 à 20 km/sec hoger te waarderen dan dit een decennium geleden het geval was.

Nature, vol. 169, no. 4280, 19-1-'52. D. H. B.

535.322.4

Een gevoelige phase-contrast-refractometer voor vloeistoffen en gassen

Bij de refractometer, die door E. INGELSTAM in *Nature*, vol. 168, no. 4283, op blz. 960 beschreven wordt, wordt gebruik gemaakt van het phase-contrast principe, waardoor relatieve metingen van de brekingsindices van vloeistof en gassen met een grote nauwkeurigheid verricht kunnen worden.

De cel, die de vloeistof met onbekende brekingsindex bevat, heeft een inhoud van 0,1 cm³ en wordt omspoeld door 10 cm³ van de vergelijkingsvloeistof, waardoor een temperatuursevenwicht gewaarborgd wordt. Gewerkt wordt met kwiklicht van de golflengte 5461 Å. De phasespiegel is een modificatie van die, beschreven door FRANÇON en NOMARSKI.

De amplitude in het phase-contrastveld wordt fotoëlectrisch met een nauwkeurigheid van 0,5% gemeten, maar tevens is het phase-contrastbeeld door een oculair waar te nemen.

De schrijver meent dat zijn methode een factor 10 nauwkeuriger is dan de gebruikelijke interferometrische methoden.

D. H. B.

621385833

Kleurentelevisiebeeldbuizen

De RCA Review, vol. XII, no. 3, deel II, van September 1951 is geheel gewijd aan kleurentelevisiebeeldbuizen, die bij RCA ontwikkeld zijn. Achtereenvolgens worden besproken:

De „three-gun shadow-mask colorkinescope", waarvan de electronenstralen door één enkele deflectiespoel gestuurd worden. De electronenkanonnen zijn zo gericht, dat de electronenstralen convergeren in een punt van een dun, geperforeerd metalen scherm, dat als masker dienst doet en vlak voor een beeldscherm is gemonteerd, dat samengesteld is uit een groot aantal phosphor stippen. Met ieder gat in het masker corresponderen drie phosphor stippen, die ieder een van de drie primaire kleuren rood, blauw en groen kunnen emitteren. Elk van de drie electronenstralen kan slechts eenzelfde stipsoort bereiken en kan dus een van de primaire kleuren exciteren en wanneer alle drie de bundels op de juiste wijze gemoduleerd worden, ontstaat een kleurenbeeld (H.B. Law).

De „one-gun shadow-mask colorkinescope", waarin de kleurselectie tot stand komt door de invalsrichting van de electronenstraal op het beeldscherm te beïnvloeden. Dit beeldscherm emitteert dan weer de drie primaire kleuren al naar de invalsrichting van de electronenstraal. Bij de constructie van deze buis deden zich nieuwe electronen-optische problemen voor in verband met het steeds van invalsrichting veranderen van de electronenstraal en met de noodzaak om de electronenstraal te onderdrukken als hij van de ene kleur-positie in de andere omzwenkt (R. R. Law).

De „45-degree reflection-type colorkinescope" die zich nog in experimenteel stadium bevindt. De buis bezit een electronenkanon en de kleur wordt teweeggebracht door een spanning op het beeldschermsysteem. Dit beeldschermsysteem bestaat uit een geperforeerde metalen plaat, die aan zijn voorzijde bedekt is met rood, groen en blauw licht emitterende phosphorbanen en deze plaat is gemonteerd parallel aan een glazen plaat, die bedekt is met een dunne, doorzichtige, geleidende laag. Een electronenstraal tast de achterzijde van de metalen plaat af, bij een invalshoek van ongeveer 45°. Het deel van de electronenstraal, dat de spleten in de metalen plaat passeert, wordt gereflecteerd door het electrisch veld tussen de metalen en de glazen plaat, waardoor de bundel valt op een van de drie soorten phosphorbanen. Door nu het electrisch veld tussen de beide platen te variëren kan de electronenstraal van het ene phosphor op het andere gericht worden. Het is niet noodzakelijk dat de aftastende electronenstraal het spleetpatroon volgt en de zuiverheid van de kleur is onafhankelijk van de focusering (P. K. WEIMER en N. RYM).

De „grid-controlled colorkinescope" is een nieuwe televisiebeeldbuis, waarin gebruik gemaakt wordt van een aantal dicht op elkaar liggende schermen, die ieder bedekt zijn met een verschillend phosphor en van elkaar gescheiden zijn door fijnmazige stuurroosters. Kleine spanningsvariaties aan deze roosters beïnvloeden de indringingsdiepte van de electronenstraal in het samengestelde scherm. Deze opstelling maakt het mogelijk elke combinatie van de primaire kleuren te bewerkstelligen, om zo het kleurenbeeld op te bouwen. Van deze buis hebben experimentele exemplaren gewerkt met gebruikmaking van het RCA kleurentelevisiesysteem (S. V. FORGUE).

De „line-screen colorkinescope", met een scherm, dat bestaat uit honderden smalle, parallele phosphorbanen, die ieder een van de primaire kleuren emitteren. Het beeldraster is parallel met de phosphorbanen. Een getrapte afbuigspanning zorgt ervoor dat de aftastende electronenstraal de gewenste phosphorbaan treft (D. S. BOND, F. H. NICOLL en D. G. MOORE).

De beschrijving van de buizen wordt voorafgegaan door een beschouwing van methoden die kunnen dienen om kleurentelevisiebuizen te ontwerpen en wordt gevolgd door beschrijvingen van fabricage-methoden van samengestelde phosphorschermen, terwijl tevens constructies van electronenkanonnen en deflectiesystemen besproken worden, evenals de mechanische constructie van kleurenbeeldbuizen, waarbij ook de invloed van de diverse toleranties voor de schermen wordt nagegaan. D. H. B.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 7: Automatic control and plant design, door A. R. AIKMAN, B. Sc. Symposium terugkoppeling. I. Terugkoppeling, door prof. ir B. D. H. TELLEGEN. — Korte Technische Berichten: Een thermisch contact, om zeer lage temperaturen te kunnen bereiken. Camera's. Een nieuwe bepaling van de snelheid van de electromagnetische straling met een microgolf-interferometer. Een gevoelige phase-contrast-refractometer voor vloeistoffen en gassen. Kleurentelevisiebeeldbuizen.

RADIO-COMMUNICATIE

Front en centrale bedieningslessenaar 50 kW zender te Lima (Peru).

Nevenstaand afgebeelde kortegolfomroepzender van 50 kW antennevermogen werd door de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. geleverd aan Radio Nacional del Perú en in de loop van 1950/51 te Lima geïnstalleerd. De installatie is gelijksoortig met de bestaande Nederlandse Wereldomroepzender te Lopik. De afstemming en omschakeling op de gekozen golflengten in het gebied 5.95—22 MHz geschiedt automatisch door middel van Instantuner-mechanismen.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE

v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK — HILVERSUM

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

KÖRNER HAGEN

WALTER KÖRNER HAGEN

OFENBAU

Zahlreiche Nachbestellungen

Beheizung mit: ELEKTRIZITÄT - GAS - KOHLE - ÖL.

Vochema '52

Gespecialiseerde beurs voor machines en apparaten voor de industriële productie en conditionnering in de voedings- en genotmiddelenindustrie, de chemische en pharmaceutische industrie.

Georganiseerd door de Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs in samenwerking met de stichting „Vochema".

ROTTERDAM, AHOY'HALLEN
21 t.m. 29 OCTOBER 1952

Aanmelding voor deelneming tot 22 Mei a.s. bij de administratie

KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE JAARBEURS
VREDENBURG UTRECHT.

W. P. VAN STOCKUM & ZOON N.V.

Boekverkopers sedert 1833

BUITENHOF 36, naast de Gevangenpoort
's-GRAVENHAGE — TEL. 112018—114886

Levering van alle binnen- en buitenlandse technische boeken en tijdschriften.

Binnenkort zullen verschijnen:

Mineralöle und verwandte Produkte. ..... *f* 196.95
E. A. KRAFT: **Die Dampfturbine im Betriebe** .... *f* 63.80
W. NÜRNBERG: **Die Asynchronmaschine** ..... *f* 47.55
W. SCHRANK: **Schutz gegen Berührungs-spannungen** ..... *f* 32.25

N.V. PHILIPS'
TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
v/h N.V. Nederlandsche Seintoestellen Fabriek
HILVERSUM

zoekt voor spoedige indiensttreding

EFFICIENCY INGENIEUR

diploma Delft of gelijkwaardig, teneinde belast te worden met de dagelijkse leiding van de werkzaamheden op het gebied der Technische Efficiency.
Voorkeur genieten diegenen, die beschikken over een ongeveer tien-jarige ervaring op efficiency gebied in de metaal- of electrotechnische industrie.
Voor de ve vulling van deze functie komen ook diegenen in aanmerking, die — hoewel niet in het bezit zijnde van het ingenieursdiploma — over een zodanige ervaring blijken te beschikken, dat zij geacht kunnen worden aan de bovengestelde vereisten te voldoen.

Uitvoerige sollicitaties te richten aan:
Afd. Personeelszaken

WARMTETECHNIEK

Voor het zelfstandig behandelen van verwarmingsprojecten wordt gezocht een

BEKWAAM INGENIEUR

met ruime ervaring op het gebied van verwarming, ventilatie en oliestook-installaties.

Uitvoerige sollicitaties te richten aan het

Adviesbureau
Ir A. P. C. Smits van Burgst en Ir J. F. Valstar
Parkstraat 69 b te 's-Gravenhage.

GEZOCHT

HOOFDINGENIEUR

door industrie op electrotechnisch gebied. Diploma T.H.-Delft resp. Zürich. De functionaris zal worden belast met de leiding van de diverse technische afdelingen, waaronder de buitenmontage een belangrijke plaats inneemt. Belangstelling voor en zo mogelijk ervaring in organisatie en omgang met personeel wordt verlangd.
Brieven met uitv. inlichtingen onder lett. WSS aan Nijgh & van Ditmar, Adv.bureau Rotterdam.

Groot Industrieel Bedrijf in het Westen des Lands
zoekt een

BEDRIJFSLEIDER

met ruime fabriekservaring. Op de hoogte met massafabricage, stam- en perswe ken en draaierij. Organisatorische aanleg en in staat leiding te geven aan groot personeel.
Diploma T.H. of M.T.S. Bereid zijn tot het ondergaan van een psychotechnisch onderzoek.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met foto en levensbeschrijving te richten onder no. 10780 aan Recl. Advies & Advert. Bur. „Die Haghe" N.V., Plein 11, Den Haag.

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

ZELFHARDENDE WATERGLASKITTEN van grote dichtheid en houdbaarheid voor Zuurtanks en Chemische Apparaten

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN NOORD-BRABANT

Gevraagd worden:

CIVIEL-INGENIEURS

Vereisten: diploma Civiel Ingenieur Delft of daaraan gelijkwaardig diploma. Bij voorkeur enige ervaring in weg- en waterbouwkunde.
Aanstelling geschiedt in de rang van Ingenieur: *f* 3600,— tot *f* 4860,— (3 éénjaarlijkse verhogingen van *f* 240,— gevolgd door 3 éénjaarlijkse verhogingen van *f* 180,—) exclusief de toelage ingevolge het Toelagebesluit.
Schriftelijke sollicitaties (onder vermelding „Sollicitatie" op de enveloppe) aan de Hoofdingenieur wnd. Hoofd van Dienst, Waterstraat 16, 's-Hertogenbosch binnen 2 weken na deze oproep.

N.V. Hollandsche Draad- en Kabelfabriek

te Amsterdam vraagt voor haar chemisch laboratorium

een jong

Chemisch Drs.

of

Ingenieur

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de afdeling Personeelszaken (Postbus 1013).

WERKSPOOR

MACHINEFABRIEK TE AMSTERDAM

zoekt een

CHEMISCH-TECHNISCHE MEDEWERKER,

bij voorkeur ingenieur, voor ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied der chemische techniek.
Belangstelling voor chemische apparaten en kennis van warmte-overdracht en stroming strekken tot aanbeveling. Ervaring bij chemische bedrijven en zo mogelijk ook op werktuigkundig terrein gewenst.
Leeftijd 25—35 jaar.

Schriftelijke soll. aan het Secretariaat, Oostenburgermiddenstraat 62, A'dam-C.

Bij grote onderneming in het Zuiden des lands wordt voor spoedige indiensttreding gevraagd een

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

ter assistentie van de bedrijfsleider van de electrische centrale, welke op grotere capaciteit wordt gebracht.
Voorkeur genieten gegadigden met bedrijfservaring op het gebied van stoomketels en turbogeneratoren.
Leeftijd tot 30 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen onder no. 963 aan de Uitgever van dit blad.

Bij de afdeling electrotechniek der T.H. te Delft bestaat een vacature voor

WETENSCHAPPELIJK HOOFDAMBTENAAR,

die de leiding van het laboratorium voor microgolven op zich kan nemen. Salaris volgens rijksregeling.
Soll. schrift. bij de hoogleraar-beheerder van het Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B, Delft vóór 1 Juni 1952.

1e klas INGENIEUR of POLYTECHNICUS

richting electriciteit (zwakstroom), of toegepaste physica, met enige jaren practijk, voor direct **gevraagd** door vooraanstaande Zwitserse horlogefabriek, voor research-werkzaamheden.

Interessante, vaste betrekking op nieuw opgerichte post.

Gelieve gedetailleerde brieven met beschr. van levensloop, referenties en event. wensen te richten onder **no. A 60117 U** aan **Publicitas,** Bienne, Zwitserland.

Te koop de jaargangen 1946 t/m 1951 van de Ingenieur voor *f* 10,— per jrg. Brieven onder no. 962 aan de uitg. van dit blad.

Fabriek van bouwmaterialen (cementproducten) zoekt

EEN INGENIEUR

voor het berekenen en verbeteren harer producten. Vermoedelijk woning aanwezig.
Brieven m. uitv. inlichtingen omtrent ervaring, verlangd salaris etc. onder no. 961 aan de Uitg. van dit blad.

HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt voor haar afdeling Bedrijfsorganisatie

JONG INGENIEUR

Zij, die ervaring hebben op bedrijfsorganisatorisch gebied of/en in deze richting zijn afgestudeerd, genieten de voorkeur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van levensloop en opleiding worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer I 120, ingewacht bij de Sociale Afdeling Beambten.

N.V. MACHINEFABRIEK C. MATERS

Postbus 27 — Beverwijk

zoekt voor spoedige indiensttreding een:

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

voor plaatsing op haar technische verkoopafdeling.

Vereist: T.H., Delft of gelijkwaardig diploma. Bij voorkeur met enige ervaring op het gebied van pompen. Karakter, intelligentie en werklust geven de doorslag.
Leeftijd tot 35 jaar.

Geboden: Goed gehonoreerde levenspositie met zelfstandige, zeer afwisselende werkkring.

Uitvoerige sollicitaties met pasfoto, vermelding van levensloop, opleiding enz. aan de Directie.

CPD

Bij de **Rijksluchtvaartdienst** ter standplaats **Amsterdam (Schiphol)** kan voor onmiddellijke indiensttreding worden geplaatst een

VLIEGTUIGBOUWKUNDIG of WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

bij voorkeur met enige jaren ervaring in de sterkteberekening van vliegtuigen of vliegtuigconstructies.
Sollicitaties onder motto Li/VWI 50 aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST BEZUIDENHOUT 15 DEN HAAG

GEMEENTE ROOSENDAAL EN NISPEN

Bij de dienst van openbare werken kan worden geplaatst een

TECHNISCH HOOFDAMBTENAAR

Jaarwedde: *f* 4032.— tot *f* 5760.— (6 éénjaarlijkse verhogingen ad *f* 288.—), te verhogen met de bekende toelagen ad 10¼ en 5%.
Bezit van ten minste het einddiploma van een middelbaar technische dag- of avondschool of een gelijkwaardig diploma is vereist. Sollicitanten, in het bezit van het diploma civiel-ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft, genieten voorkeur. De te benoemen ambtenaar zal als assistent worden toegevoegd aan de directie van de dienst. Bij gebleken geschiktheid wordt bevordering in de rang van technisch hoofd-ambtenaar-A (*f* 4359,60 tot *f* 6228,—) in het vooruitzicht gesteld.
Sollicitaties, uitsluitend schriftelijk, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad in te dienen bij de Burgemeester.

TE KOOP AANGEBODEN

1 DIESELAGGREGAAT

met een nuttig vermogen van 80 KW, 3 phasen draaistroom 220/380 V, 50 perioden.

Geheel bedrijfsklaar, compleet met schakelkast, electr. meetinstrumenten en reserve-onderdelen voor dieselmotor en accu-batterij voor het starten. Het geheel in goede staat.
Dieselmotor fabrikaat Brossel.
Generator fabrikaat ACEC.
Prijs: *f* 24.000,—.
Het aggregaat is op aanvraag in bedrijf te bezichtigen.
Reden van verkoop: het aggregaat wordt vervangen door een installatie met een groter vermogen.
Brieven onder nummer 964 aan de Uitgever van dit blad.

SPUIT- EN COQUILLEGIETWERK

Uitsluitend van 1e kwaliteit Non-Ferro-metalen

CALKASEM
Jan Alsweg 10-19

BEVERWIJK
Telefoon 4171

Het adres voor beter gietwerk

Capaciteit vrij voor massa coquille gietwerk

De **KLM** vraagt voor haar Afd. Gebouwen op Schiphol

een WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR,

die in staat is tot het ontwerpen en beheren van o.m. verwarmings-, luchtverversings- en electrische installaties.

Sollicitaties aan Personeelszaken Grondpersoneel, KLM, Schiphol. Op de enveloppe vermelden: „Werktuigkundig Ingenieur".

Bij de **N.V. Motorenfabriek Thomassen te De Steeg**

is gelegenheid tot plaatsing van een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

als assistent van de Bedrijfschef, dipl. T.H. Delft. Niet ouder dan 35 jaar. Kennis van bedrijfsorganisatie strekt tot aanbeveling.

Sollicitaties uitsluitend schrift. te richten aan de Directie.

UITZENDING OVERZEE

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ,
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,

vraagt voor tewerkstelling in één harer raffinaderijen overzee een

JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

(sterkstroom)

zo mogelijk met enige ervaring in hoogspanningstechniek of electrische centrales.

Brieven met uitvoerige inlichtingen betreffende genoten opleiding, ervaring, etc. te richten onder nummer 8 aan de afdeling PS-7/VP van bovengenoemde Maatschappij

---

J. & K. SMIT's SCHEEPSWERVEN en MACHINEFABRIEKEN N.V.
te KINDERDIJK

vraagt voor haar afdeling **dieselmotoren**

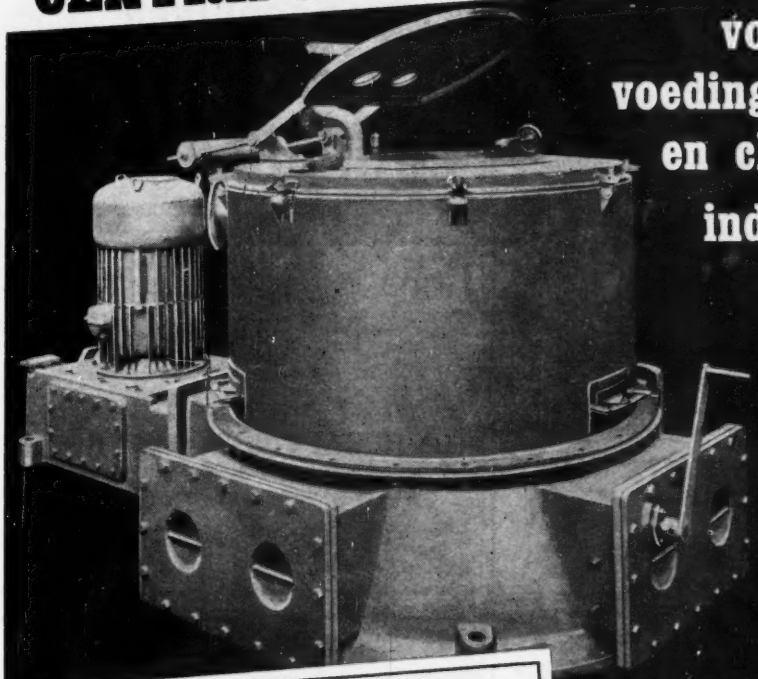
EEN JONG WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

Behalve een grondige theoretische kennis, strekt belangstelling voor het oplossen van algemene constructieve problemen in de Machinebouw tot aanbeveling.
Sollicitaties met pasfoto te richten aan de Directie te Kinderdijk.

Sollicitanten moeten bereid zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

CENTRIFUGES en SEPARATOREN

voor de voedingsmiddelen- en chemische industrie.



N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT - DEN HAAG

RDH

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

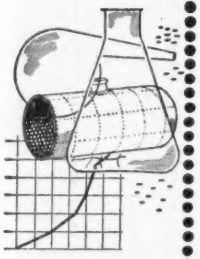
Nieuw Bouw tot 12.000 ton en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang

MACHINE ZAAGBLADEN „MANITOU-GOLD"
uit hooggelegeerd sneldraaistaal

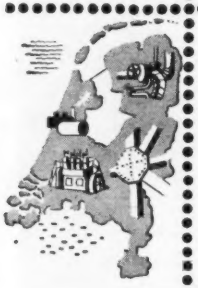
Importrice
LEERING N.V.
Boekeloseweg 208
Hengelo (O).
Tel. K 5400-2454
Vraagt prijslijst!
Ook voor de handel.

Chemische reiniging en bescherming verlengen de levensduur van Uw installatie

Producten, methoden en apparatuur voor:

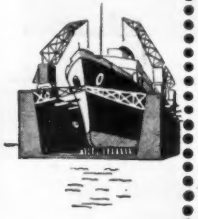


VERWIJDERING VAN KETELSTEEN
EN ANDERE AANKORSTINGEN
ONTVETTING
ONTKOLING
ROESTVERWIJDERING
FOSFATEREN (WARM EN KOUD)
KETELWATER BEHANDELING
KOELWATER BEHANDELING



Gespecialiseerde ploegen voor het uitvoeren van chemische reinigingswerkzaamheden aan krachtwerktuigen en productie-installaties voor industrie en scheepvaart.

FOSFATERINGS-INSTALLATIE in bedrijf voor het uitvoeren van werkzaamheden voor de industrie.



Havenploegen voor chemische reinigingswerkzaamheden aan boord van schepen; onmiddellijk of op zeer korte termijn beschikbaar.

MRB

N.V. VOOR METAALREINIGING EN -BESCHERMING

Voorburg
Westvlietweg 36
Telefoon 778800 (K 1700)

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

LOONDRAAIWERK

Firma Nannings en Kruijer

GROOTHANDEL

IN- EN VERKOOP

NON-FERRO - SCHROOT
TEXTIELAFVAL - OUD PAPIER

Nieuwe havenweg - Telefoon 20581
Nijhofstraat 68 - Telefoon 24330

ARNHEM

Grote kwantums worden met eigen wagens afgehaald.

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
Postbox 64 — Tel. K 8800 — 22617
NIJMEGEN — HOLLAND

Loog- en zuurvaste keram. bekledingen voor:

Beitsbakken, met ingebouwde afzuig- en luchttoevoerkanalen,

Zuurketels — Vetzuursplijttanks — Kookketels,

Grote betonreservoirs, Fabriekstegelvloeren, goten en riolering, schoorstenen, afzuigkanalen.

Raschigringen, porcelein, steen, glas.

Stopbusloze dikstofpompen.

Zuurvaste cementen, Asplit en Furacin.

Aerox Industriefilters, poreuze kwarts.

Zuurvaste lakverven enz.

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

AEG

Transportabele registrerende meetinstrumenten

Universele registrerende meters
met 15 meetbereiken voor stroom- en spanningsmetingen in gelijk- en wisselstroomnetten, type RM

Registrerende kW-meters
in kleine uitvoering, type RM
in grote uitvoering, type RG

Registrerende ampèremeters
type RG

Registrerende voltmeters
type RG

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

ROLEI

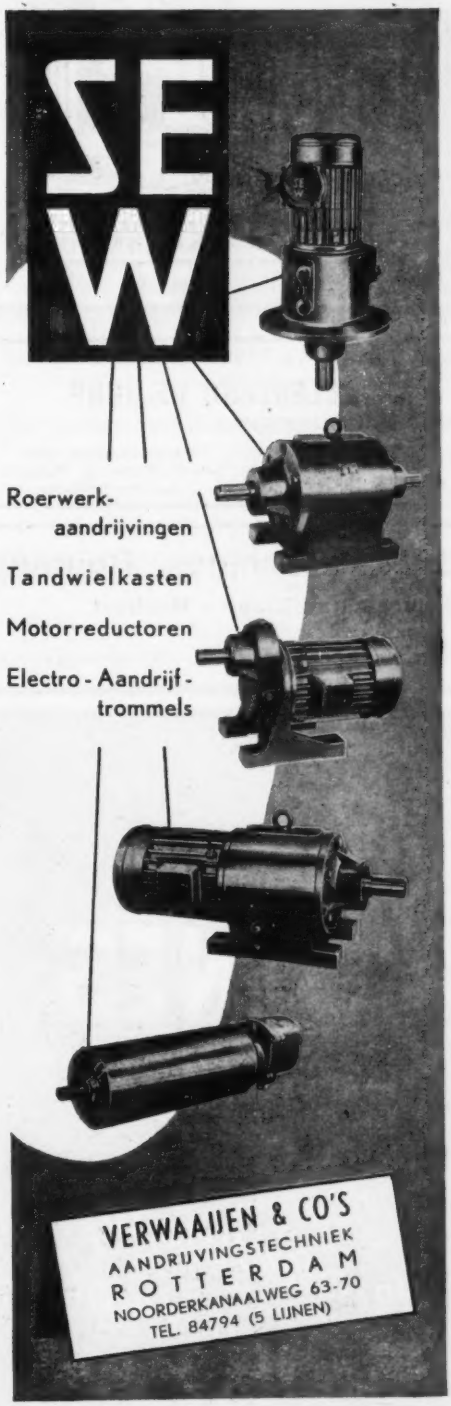
LOPENDE BAND INSTALLATIES

voor vervaardiging, sortering, montage en verpakking van kleine artikelen, onderdelen en accessoires in alle takken van Industrie.
Speciale constructies voor ieder doel

- Demonteerbare, stabiele pijpconstructies
- Traploze regeling van de bandsnelheid
- Snelle en eenvoudige montage
- Gemakkelijk verplaatsbaar

Prospectus op aanvraag

HANDELSONDERNEMING NOODER
MARGRIETSTRAAT 18 — DEN HAAG — TEL. 396527



Van Stolkweg 9, 's-Gravenhage, Tel. 550320

DROOGTUNNELS

met INFRAROOD DROOGSTRALERS o.a. voor:

Moffelen van lakken.
Drogen en carboniseren van textiel.
Gelatineren van P.V.C.
Drogen van geverniste etiketten.
Drogen van emaille-frit.
enz. enz.

Technisch Bureau „Van Roosmalen"
TETERINGSCHEDIJK 107, BREDA

Technisch Bureau
VOGELENZANG DE JONG
ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

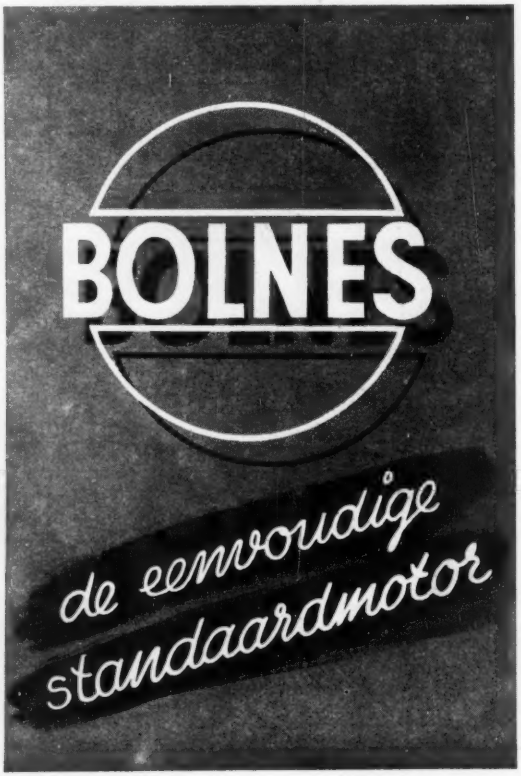
Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

ROTTERDAM TEL. 26508 — **Van Vreeswijk** *Voor Verwarming* — DEN HAAG TEL. 79489

Spijkermachines, Boutenpersen enz.
Schenck und Liebe - Harkort

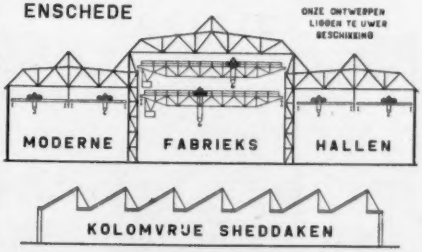
METALLO
HELMOND - HOLLAND

Vertegenwoordiger: Telefoon 2517



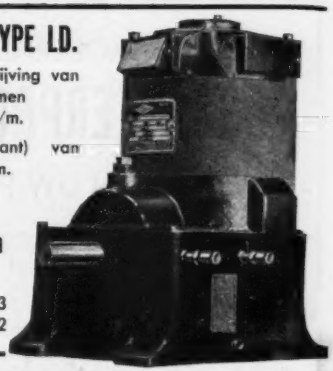
RÖRINK & VAN DEN BROEK
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN
ENSCHEDE

ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



NECO MOTOR, TYPE LD.

Speciaal voor aandrijving van regelmechanismen
Koppel 1.6 kg/m.
Toerentallen (Constant) van 2 tot 24 opm.



Techn. Bureau Electra
W. M. BRANDT
Oude Varkenmarkt 3
Leiden — Tel. 24352

SPECIALITEIT IN EINDLOOS GEWEVEN
TRANSPORTBANDEN EN DRIJFRIEMEN
Th. Ammerlaal
DORPSSTR 271 - WORMER
TEL. 305 en 215 (K 2982)

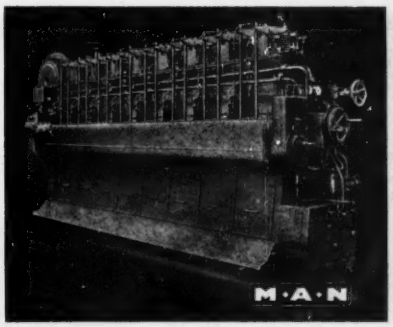
ELECTRISCHE MODELMAKERIJ „EGEM"
GEUZENWEG 52 — HILVERSUM — TELEFOON 8910
Het adres voor alle voorkomende
Gietmodellen in hout en aluminium
Tevens goed bekend met Paspijpen. Engelse modellen en Trekplanken (schablonen).
Vraagt vrijblijvend advies. Korte levertijd.

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz.

Industriebranders o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.

Uit voorraad leverbaar

N.V. EDAG - Afd. Technische Producten - Deventer - Zwolseweg 95-97



scheepsdieselmotoren tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170

MODERNE

FOSFATEERPROCÉDÉ'S

VERBETEREN UW PRODUCT

"GRANODINE"®

„GRANODINE" vormt een zink-ijzer-fosfaatlaag op staal en zink. Deze kristallijne verbindingslaag hecht de verf of lak en conserveert het onderliggende metaal.

*

"PERMADINE"®

„PERMADINE" vormt een olie- en verf-absorberende zink-ijzer-fosfaatlaag op staal, die, in hoge mate roestwerend is.

*

"THERMOIL-GRANODINE"®

„THERMOIL-GRANODINE" vormt een mangaan-ijzer-fosfaatlaag op staal, die, na oliën, het materiaal bestand maakt tegen slijtage bij wrijving — en is tevens corrosiebestendig.

*

"ALODINE"®

„ALODINE", het nieuwe ACP-product voor aluminium, verankert de verf en beschermt het metaal, zowel in gelakte als ongelakte toestand.

*

"LITHOFORM"®

„LITHOFORM" verzekert een perfecte hechting van verf en lak op zink en gegalvaniseerde oppervlakken.

NADERE INLICHTINGEN OVER DEZE PRODUCTEN WORDEN VERSTREKT DOOR

N.V. MAVOM — LEIDEN

OUDE SINGEL 248

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND-ON-TYNE

England

De droger voor perslucht

Vertegenwoordigers:

N.V. INGENIEURSBUREAU V/H

J. M. C. VAN BORSELEN & Co., 's-Gravenhage

Lange Poten 15 a — Telefoon: 114308

Schilde

MOFFELOVEN

Voor kleinere onderdelen met automatische temperatuurregeling.
Aansluiting op elke warmtebron!

Benno Schilde Maschinenbau A.G.

BAD HERSFELD

Ingenieurs-Bur. A. H. v. Gastel - Bussum - Tel. 4683

N.V. FABRIEK VOOR PERSPLASTIEK
GEBR. VAN NIFTRIK
PUTTE (N.-Br.) — Telefoon 8 (2 lijnen)

Vervaardiging van alle technische vormstukken in
BAKELIET
alsmede
POLOPAS, MELOPAS EN NYLON
(bv. tandwielen en kettingwielen enz.)
volgens model of tekening.

OOK SPUITGIETWERK in iedere gewenste vorm. Eigen, modern ingerichte **CONSTRUCTIEWERKPLAATS** voor de vervaardiging van matrijzen en werktuigen. Wij vervaardigen tevens matrijzen voor bakelietwerk in opdracht van perserijen.

Bezoekt onze toonkamers te Den Haag
Cornelis Speelmanstraat 15 — Telefoon 724 276 en 771 173.

PARI PATENT
RIBBENBUIS

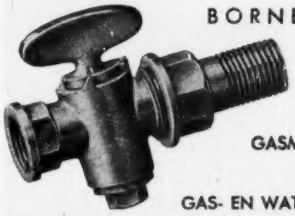
Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².

Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

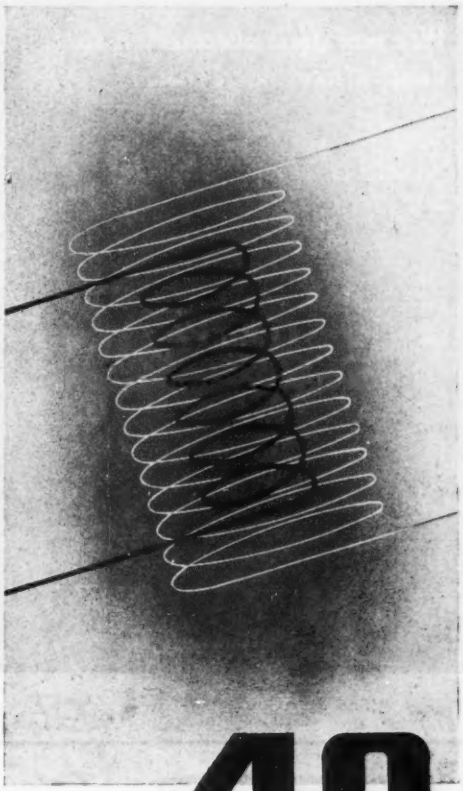
N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

GIETWERK
in NON FERRO MATERIAAL
★
speciaal adres
DE GIETKROES Bergen op Zoom
Tel. 1301
★
BRONSWERKEN
ALUMINIUM GIETWERKEN

Fa. BONS en EVERS
BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant
van
GASMETERKOPPELINGEN
GAS- EN WATERLEIDINGKRANEN
Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING



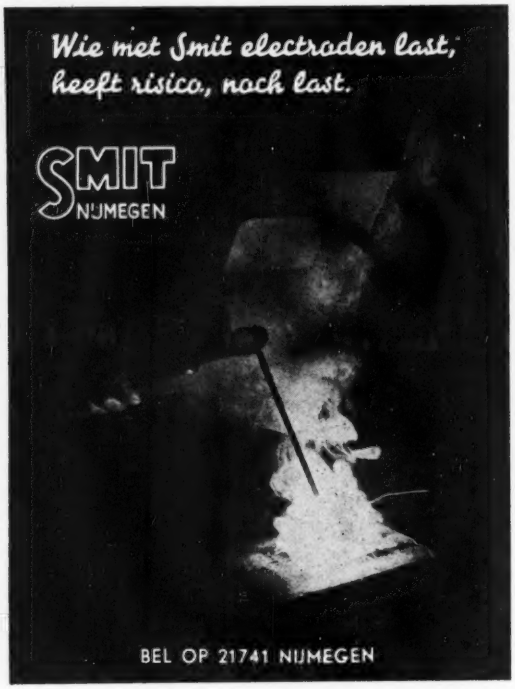
40
jaren
1912-1952
R.E.A.F.
transformatoren
alle soorten transformatoren tot 50 k VA

ROTTERDAMSE
ELECTRISCHE
APPARATEN
FABRIEK
J. P. BAARS

Jufferstraat 12
Rotterdam-C.
Tel. 27825

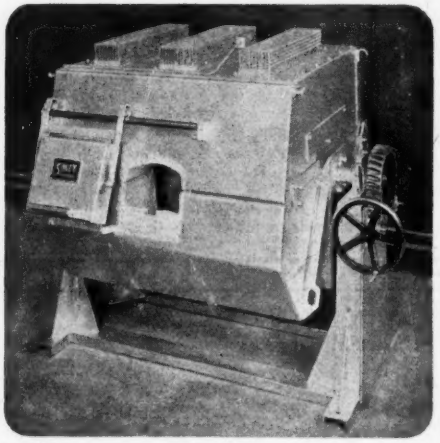
Wie met Smit electroden last, heeft risico, noch last.

SMIT NIJMEGEN



BEL OP 21741 NIJMEGEN

SMIT NIJMEGEN



Kuipovens

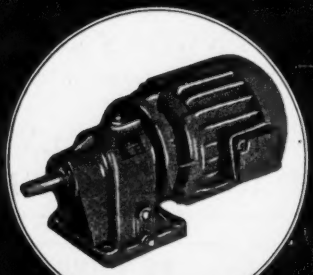
voor het smelten en warmhouden van lichte metalen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel. K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

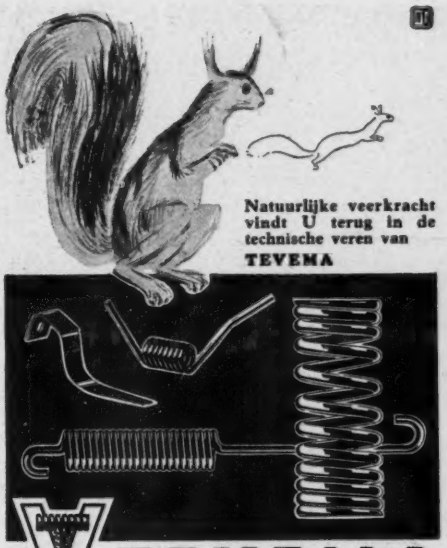
Motorreductoren
VOOR ELK GEBRUIKSDOEL



A.D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM — ROTTERDAM

ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)



TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.

Kleine Wittenburgerstraat 50-52
Amsterdam-C. Tel. 58404 (3 lijnen)

MACHINEFABRIEK

DE WIERICKE N.V.

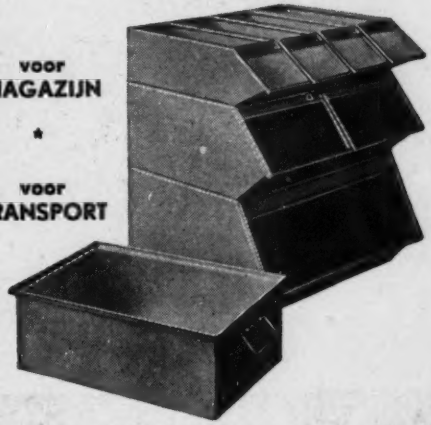
BOXMEER - Fabriekstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN

*

voor
TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

SWARTTOUW
SCHIEDAM

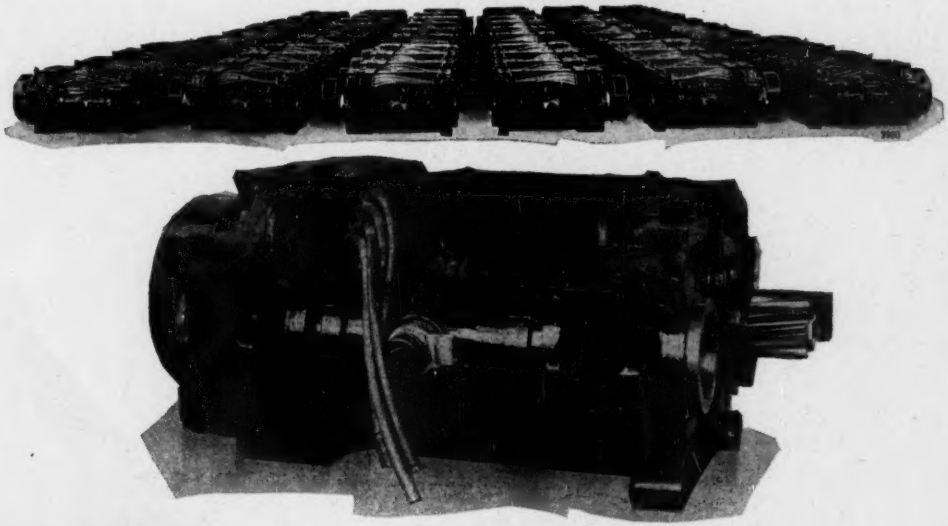
STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM



TRAMMOTOREN
68 pk 50 kW uurvermogen bij 770 omw/min. en 550 Volt.

SMIT
SLIKKERVEER